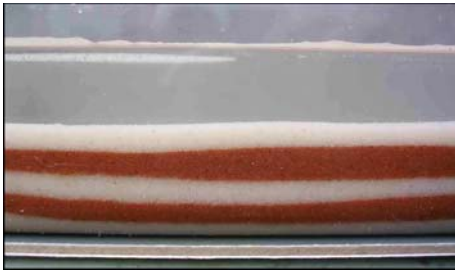


Depositando os princípios

Fazendo a sequência de eventos que formam rochas através da aplicação de princípios de estratigrafia

Há uma série de princípios científicos chave que nos ajudam a escolher a sequência de eventos geológicos. Estes possuem nomes que soam complexos, mas são muito simples de demonstrar, compreender e utilizar. Juntos, eles são chamados de **princípios estratigráficos**. Alguns são princípios de fato que se aplicam genericamente (mas podem ocorrer circunstâncias específicas onde eles não se aplicam), enquanto outros são “leis” que sempre se aplicam. Tente ensiná-los utilizando uma demonstração como esta.



Camadas sucessivas quase horizontais e contínuas em uma caixa plástica cheia de água (Foto: Peter Kennett).

Coloque um pouco de água em um recipiente transparente (por exemplo, um jarro de água, um grande copo ou a caixa utilizada para fazer a atividade do *Earthlearningidea* sobre montanhas e vales) – essa é uma bacia sedimentar. Adicione um pouco de areia para fazer uma camada no fundo (com aproximadamente 3 mm de espessura), então adicione uma segunda camada com areia de uma cor diferente. Repita isto para construir quatro camadas de areia, duas de uma cor, duas de outra – isto é uma sequência sedimentar. Então, siga o questionário a seguir (respostas em *italico*).

Superposição de “estratos”

- Qual camada foi depositada por último e qual a mais jovem? *A camada superior.*
- Isto ilustra a “superposição de camadas”.

- A camada no topo de uma sequência de sedimento é **sempre** a mais jovem (se for, é uma lei) ou é apenas **geralmente** a mais jovem (um princípio) porque existem situações inusitadas onde isto pode não ocorrer? *Geralmente é a mais jovem – um princípio, o “Princípio da superposição de estratos”.*
- Em quais situações ela pode não se aplicar? *Se toda a sequência foi virada (virada de ponta cabeça) por um dobramento, por exemplo, ou se uma fatia de rocha mais antiga estiver falhada sobre uma sequência mais jovem.*

“Horizontalidade original”

- As camadas são praticamente retas e horizontais? *Sim.*
- Isto é a “horizontalidade original”.
- As camadas sedimentares são sempre depositadas de maneira praticamente reta e horizontal (lei) ou há ocasiões em que são depositadas com algum ângulo (princípio)? *Pode haver ocasiões em que são depositadas em baixos ângulos – então este é um princípio, o “princípio da horizontalidade original”.*
- Em quais situações isto não se aplica? *Nas camadas que formam a face de uma duna de areia, um recife de coral ou um declive em uma montanha (declives com mais de 30°).*

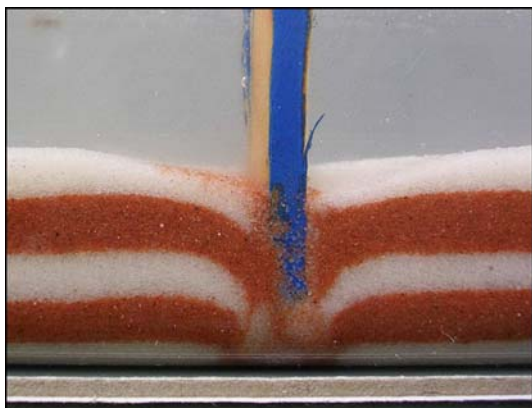
“Continuidade lateral”

- As camadas são contínuas através da base sedimentar? *Sim.*
- Isto é a “continuidade lateral”.
- Estas camadas são sempre contínuas lateralmente ao longo da base (lei) ou podem ter circunstâncias nas quais não são (princípio)? *É um princípio – o “princípio da continuidade lateral”.*
- Quando ele não se aplica? *Nenhuma camada pode ser contínua para sempre. Elas param por apenas duas razões: Ou elas encontram um “limite”, como as*

bordas de bases sedimentares (poça, lagoa, lago ou mar) como nesta demonstração, ou elas apenas se extinguem com o fim do suprimento de materiais que as formam.

“Fragmentos incluídos”

- Os grãos de areia são pedaços (fragmentos) de minerais ou rochas. O que veio primeiro (e é o mais velho) os grãos de areia ou as camadas que eles compõem? Os grãos de areia.
- Os grãos de areia são “fragmentos incluídos” nas camadas.
- Os fragmentos incluídos são sempre mais antigos que a rocha no qual foram encontrados (lei) ou pode haver situações em que isto não ocorre (princípio)? *Isto é uma lei. A “lei dos fragmentos incluídos”. Contudo que um fragmento realmente esteja incluído (e não apenas parece apenas estar) – ele deve ser mais velho que a rocha no qual foi encontrado, mesmo sendo um fragmento de rocha sedimentar, ígnea ou metamórfica.*



Cortando de maneira cruzada as camadas.
(Foto: Peter Kennett)

- Pegue um objeto sólido (ex. uma régua) e coloque-o na areia empurrando as camadas.
- Pergunte: o que veio primeiro, as camadas ou o corte? *As camadas.*
- Estas são as “relações cruzadas”.
- As coisas que cortam as outras são sempre mais jovens (lei) ou isto pode não ser sempre verdade? (princípio). É uma lei, a “**lei das relações cruzadas**”. *O que quer (fratura, falha, dique, limites) que corte algo devem ser mais jovem).*

Estes são os cinco princípios estratigráficos chave.

Deformação de rochas e “sucessão de faunas”

- Outros dois importantes guias para fazer a sequência de rochas são:
- deformação de rochas (dobramento, falhas, metamorfismo) só podem ocorrer depois que a rocha é formada – de modo que é sempre mais jovem que a formação da rocha;
- Fósseis em rochas ocorrem em sequências fixas, mundialmente, e não se repetem nunca mais – esta é a “Lei da Sucessão de Faunas”, que pode ser utilizada para montar sequências, correlacionar e datar relativamente rochas que contenham fósseis nas quais eles foram encontrados.

Veja como estes princípios podem ser aplicados à estrutura de prospecção de óleo na atividade “Onde nós devemos perfurar para encontrar petróleo?” do *Earthlearningidea*.

“Princípio das relações cruzadas”

Ficha Técnica

Título: Depositando os princípios

Subtítulo: Sequenciando os eventos que formam rochas através da aplicação dos princípios de estratigrafia

Tópico: A datação relativa de eventos que formam rochas e sequências pela aplicação de estratigrafia e outros princípios.

Faixa etária dos alunos: 11 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 15 min.

Geoideias: Earthlearningidea

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- descrever os princípios utilizados para compreender e fazer sequências em rochas sedimentares (algumas das quais podem ser aplicadas a outros tipos de rochas);
- aplicar os princípios em situações compatíveis;
- distinguir entre um princípio e uma lei.

Contexto: A atividade ilustra de maneira visual a maioria dos principais princípios/leis/guias que os geocientistas utilizam para fazer sequências de eventos que formaram e deformaram sequências de rochas (a datação relativa de eventos), e a partir deles, a história geológica das rochas na área.

A ampla aplicação destes princípios tem permitido aos geocientistas a construir uma imagem da história geológica global. Foi apenas depois que isto foi feito que os métodos radiométricos foram capazes de somar datas aos eventos em anos/milhões de anos (métodos de datação absolutos).

Os princípios de estratigrafia são reconhecidos há muito tempo:

- “O princípio da superposição de estratos”
- “O princípio da horizontalidade original”
- “O princípio da continuidade lateral”
- “A lei das relações cruzadas” – das quatro acima, todas por Nicholas Steno, 1699
- “A lei da sucessão das faunas” – William Smith, 1796
- “A lei dos fragmentos incluídos” – Charles Lyell, 1845

Continuando a atividade:

Pergunte aos alunos como os aparatos de demonstração podem ser estendidos para incluir deformação das rochas. (deforme as camadas após elas terem sido depositadas,

ex, movendo a régua para os lados) e a “lei da sucessão das faunas” (enterre itens de uma sequência de tempo conhecidas um por um enquanto as camadas são construídas, ex: parte de diferentes tipos de recipientes usados por anos, como potes de argila, latas de tinta, um recipiente plástico)

Princípios fundamentais:

- Estes princípios são os métodos fundamentais utilizados por geocientistas para determinar sequência de rochas e eventos.

Habilidades cognitivas adquiridas:

- Os princípios são modelos aplicados às sequências (construção).
- Pensar como os princípios podem e não podem ser aplicados causa conflito cognitivo.
- Discussão da aplicação dos princípios envolve metacognição.
- Os princípios podem ser aplicados (conexão) a uma gama de outros conceitos como arqueológicos e forenses.

Lista de materiais:

- um recipiente transparente (ex. jarra de vidro, grande copo de vidro, ou a caixa utilizada para fazer a atividade do Earthlearningidea “mountains and valleys”);
- dois copos cheios de areia de diferentes cores (ex. areia vermelha, amarela ou branca);
- uma colher ou uma pá para colocar areia no recipiente;
- água;
- uma régua (15 ou 30 cm).

Links úteis:

<http://www.esta-uk.org/jesei/sequenc/home.htm>
<http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/BarBar.html>

Fonte: Esta atividade foi desenvolvida por Chris King da equipe *Earthlearningidea*.

Geoideias: Earthlearningidea

© **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