

**Questões para qualquer corte de rocha 7: rochas inclinadas ou dobradas**  
**Quais questões sobre inclinações e dobras podem ser feitas em qualquer exposição de rocha?**

A série Geoideias\* “Questões para qualquer corte de rocha” ajuda os professores a planejar um trabalho de campo investigativo em qualquer exposição de rocha\*\*. Em cada caso algumas possíveis questões são dadas, junto com algumas respostas prováveis, para ajudar você a decidir se as perguntas serão melhor aproveitadas no local ou em qualquer outra situação. Responder as perguntas proverá compreensão básica da evidência preservada em rochas sobre os processos que as formaram.

**Rochas inclinadas ou dobradas**

Acamamentos sedimentares que originalmente foram depositados horizontalmente, geralmente se tornam inclinados como parte de membros de dobras maiores; às vezes as dobras em si podem ser vistas no corte de rocha. Leve os alunos a algumas rochas inclinadas ou dobradas e faça as seguintes perguntas.

Perguntas possíveis	Respostas possíveis
Esses sedimentos foram depositados horizontalmente?	Sim – a maior parte dos sedimentos foi; as exceções incluem estratificação cruzada, depósitos de cascalhos e depósitos inclinados de recifes
Qual é o ângulo das rochas agora?  Se você pode ver uma dobra na rocha, qual é o ângulo da rocha nos dois lados?	Estime ou meça a inclinação – o ângulo de declive medido a partir da horizontal  <i>Para medir a inclinação, encontre a parte mais íngreme da superfície da rocha (por exemplo, por ver a direção em que a água flui para baixo na superfície) e medir essa “inclinação real” com um clinômetro</i>
Em que direções vieram as forças que fizeram com que a rocha dobrasse ou enrugasse dessa forma?	Forças iguais e opostas provavelmente atuaram horizontalmente paralelas à direção da inclinação e em ângulos retos ao eixo da dobra
O que pode ter causado essa mudança nos ângulos (ou mudanças nos ângulos se estive olhando para uma dobra)?	Rochas dobradas e inclinadas são uma evidência de deformação dúctil – que normalmente só pode ser causada pela colisão de placas tectônicas. Isso produz rochas intensamente dobradas na zona de colisão e amplas dobras de diferentes escalas, com rochas inclinadas, nas margens
Se você pode ver uma dobra, como poderia estas rochas duras terem sido curvadas e dobradas dessa forma?	As rochas devem ter sido mais maleáveis (menos quebradiças) na época, e certamente estavam mais profundamente enterradas e portanto mais quentes – mas essa é a evidência das enormes pressões e altas temperaturas envolvidas nas colisões de placas
O que veio primeiro, a deposição dos sedimentos ou a inclinação/dobra?	Os sedimentos devem ter sido depositados antes da inclinação/dobra. Esta questão encoraja os alunos a iniciar a sequência de eventos

# Geoideias: Earthlearningidea

Compressão



Rochas dobradas



Compressão



Rochas inclinadas

Fotografia mostrando como as rochas dobradas se tornam rochas inclinadas em um membro da dobra, Apes Tor, Staffordshire (Peter Kennett).

A dobra e a inclinação foram causadas por forças compressivas Leste-Oeste. (Peter Kennett).



Medindo o ângulo de inclinação em rochas inclinadas. (Peter Kennett).



Rochas dobradas, anticlino, Saundersfoot, South Wales, Reino Unido. (Peter Kennett)

\* Geoideias: Série de atividades traduzidas para o português da Equipe Earthlearningidea

\*\* Uma exposição é o lugar onde as rochas podem ser vistas na superfície da Terra, expostas por meios naturais ou artificiais; qualquer lugar onde uma rocha atinge a superfície, mesmo se estiver coberta por solo, etc. é um afloramento, então uma exposição também faz parte de um afloramento.

## Geoideias: Earthlearningidea

### Ficha Técnica

**Título:** Questões para qualquer corte de rocha 7: rochas inclinadas ou dobradas

**Subtítulo:** Quais questões sobre inclinações e dobras podem ser feitas em qualquer exposição de rocha?

**Tópico:** Questões para ajudar a compreensão dos alunos sobre rochas inclinadas e dobradas.

**Faixa etária dos alunos:** 9 – 16 anos

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

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

- explicar como as rochas inclinadas formam parte de dobras de maior escala;
- descobrir a direção das tensões que causaram a deformação das rochas dobradas e inclinadas;
- explicar como as rochas duras podem ter sido deformadas no passado geológico;
- explicar como a deformação das rochas resulta de pressões enormes – pressões que só são possíveis em colisões de placas.

### Contexto:

As questões habilitam os alunos a desenvolverem sua compreensão de deformação de rochas e as dobras e camadas inclinadas que esta produz. Elas ajudam os alunos a começar a apreciar as enormes pressões de deformação necessárias para produzir sequências de rochas inclinadas e dobradas.

Lembre-se de elaborar um plano de risco antes de levar qualquer pessoa a uma exposição de rocha.

### Princípios fundamentais:

- As rochas sedimentares em geral foram depositadas originalmente em camadas horizontais.
- Os acamamentos sedimentares foram dobrados e inclinados por forças tectônicas.
- As direções das tensões tectônicas que deformaram as rochas podem ser interpretadas a partir de suas orientações atualmente.
- As tensões tectônicas necessárias para deformar rochas foram enormes – e só podem ter sido causadas por forças de colisão de placas tectônicas

### Habilidades cognitivas adquiridas:

Os alunos têm de desenvolver uma imagem tridimensional abstrata das rochas deformadas e dos processos que as deformaram para serem capazes de entender como a deformação foi causada.

### Lista de materiais:

- os materiais necessários para o trabalho de campo com os alunos estão listados na atividade *Earthlearningidea*: “Planejamento para o trabalho de campo: Preparando seus alunos antes de levá-los para “questionar qualquer corte de rocha”

### Links úteis:

Há uma animação de dobra “Faça você mesmo” em: <http://www.bioygeo.info/Animaciones/FoldingV2.sWf> e mais animações de dobras em: <http://www.algebra4children.com/Geography/faulting-folding.html>

**Fonte:** Idealizado por Chris King da Equipe 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](mailto:info@earthlearningidea.com)



## Geoideias: Earthlearningidea

### Série de atividades Earthlearningidea “Questões para qualquer corte de rocha” e os lugares onde elas podem ser aplicadas

Earthlearningidea “Questões para qualquer corte de rocha”	Local
Planejando o trabalho de campo	Preparação antecipada na escola
1: intemperismo	Qualquer exposição (falésia, exposição costeira, pedreira, corte) ou construções erodidas (paredes, lápides, monumentos)
2: erosão	Qualquer exposição e muitas paredes
3: solo	Algumas exposições tem um perfil de solo útil na superfície (mas muitas não)
4: grupo de rochas (ígneas ou sedimentares)	Qualquer exposição de rochas ígneas, sedimentares ou ambas; também aplicável às pedras de construção, lápides e monumentos de origem ígnea ou sedimentary
5: grãos sedimentares	Qualquer exposição de rochas sedimentares e também pedras de construção, lápides ou monumentos
6: fósseis	Qualquer exposição contendo fósseis óbvios e prontamente encontrados, incluindo algumas pedras de construção, lápides ou monumentos
7: rochas dobradas ou inclinadas	Qualquer exposição de rochas claramente dobradas ou inclinadas
8: falhas	Uma exposição onde as rochas estejam claramente falhadas, preferencialmente onde os leitos possam ser relacionados com o outro lado da falha
9: metamorfismo	Uma exposição onde as características metamórficas sejam claramente visíveis e preferencialmente, onde também haja evidência do tipo de rocha anterior
10: sequências	Uma exposição onde uma sequência de eventos geológicos pode ser relativamente datada utilizando ‘princípios estratigráficos’
11: placas tectônicas	Uma exposição de rochas sedimentares contendo evidência de deposição em diferentes climas e altitudes/profundidades de hoje, com evidências adicionais dos processos nas margens de placas
12: pedreira/ potencial de corte	Uma exposição em qualquer corte ou pedreira
13: pedreiras comerciais	Uma pedreira abandonada (ou em funcionamento)
14: registros	Qualquer exposição