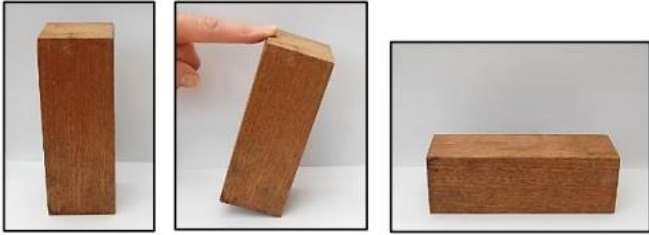


## Simulando pontos de inflexão – com as suas mãos

### Demonstrando os pontos de inflexão no sistema terrestre com as mãos de três pessoas

Veja como os pontos de inflexão funcionam utilizando um bloco de madeira:



Bloco em uma posição estável, incline-o um pouco e ele irá retornar a posição estável.

Bloco em seu ponto de inflexão.

Bloco em uma nova posição estável, você pode incliná-lo um pouco que ele retornará à sua posição estável.

Um ponto de inflexão na mudança climática é quando o clima de um planeta como a Terra "muda", de um arranjo estável de condições climáticas para um outro. Esta ideia é frequentemente usada quando se discute a temperatura da Terra. Desde o fim da era do gelo, há cerca de 10.000 anos, a Terra tem tido uma temperatura média estável, de cerca de 14°C, com variação de apenas 1°C ano a ano.

Durante o resto da idade do gelo, voltando a cerca de 2 milhões de anos atrás, a temperatura da Terra também estava razoavelmente estável, em torno de 11°C, mas as mudanças foram muito maiores, com variações de até 10°C. Apesar das grandes mudanças

durante os últimos 2 milhões de anos, o clima da Terra sempre "se recuperou" para dar uma temperatura média estável. Então, parece que a temperatura da Terra está em um estado estável de 11-14°C nos últimos dois milhões de anos.

No entanto, sabemos que a temperatura da Terra tem sido estável em diferentes temperaturas médias no passado:

- durante o período Eoceno (56-34 Milhões de anos), a Terra estava tão quente que não havia gelo no polo Norte ou Sul - períodos em que a Terra não tem gelo nos polos é chamado de "Terra de estufa";
- a Terra teve pelo menos cinco 'eras glaciais' no passado - estas são frequentemente chamadas de "Terra de gelo", quando as regiões polares foram cobertas por gelo por muitos milhões de anos

Estes estudos mostram que a Terra parece ter vários estados de temperatura estáveis. Em cada estado, embora as temperaturas variem, elas sempre retornam à mesma temperatura média. Um "ponto de inflexão" é a mudança de um estado estável para outro.

Peça a três dos seus alunos para modelar os pontos de inflexão com as mãos, como nesta fotografia.



Mãos modelando pontos de inflexão. (Clara Meir).

Neste modelo, a temperatura, mostrada nas condições de 'estado de temperatura média' encenado pela pessoa que está no meio, é representada pelo modelo de globo. Se o globo for movido para as condições mais frias ao longo da palma do lado esquerdo, ele sempre retornaria (ou rolaria de volta) para as "condições de estado estável" onde as palmas das mãos se unem. Se ele for movido para condições mais quentes, ao longo da palma da mão direita, ele

retornaria novamente quando liberado. Mas se a temperatura subir tanto que que o globo role sobre o ponto de inflexão para o "estado de alta temperatura", ela passa para novas condições de alta temperatura.

É provável que permaneça no estado de alta temperatura por um longo tempo, com as temperaturas variando para cima e para baixo, antes de eventualmente se inclinar para outro estado estável, que poderia ser maior ou menor.

---

## Ficha Técnica

**Título:** Modelando pontos de inflexão – com as suas mãos

**Subtítulo:** Demonstrando os pontos de inflexão no sistema terrestre com as mãos de três pessoas

**Tópico:** Uma atividade para demonstrar o conceito de pontos de inflexão nas mudanças climáticas.

**Faixa etária dos alunos:** 16 + anos

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

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

- Explicar o conceito de ponto de inflexão na mudança climática;
- Mostrar como essa ideia funciona usando um pequeno globo ou bola e três pares de mãos.

### Contexto:

O conceito de pontos de inflexão é frequentemente discutido na mudança climática e há vários filmes bem conhecidos baseados na mudança repentina de clima para uma nova era do gelo ou em condições muito mais quentes. Esta atividade demonstra esse conceito.

### Continuando a atividade:

Peça aos alunos para elaborarem outras formas de demonstrar pontos de inflexão. Ideias que eles podem sugerir incluem:

- uma argola em um pedaço de arame ondulado;
- uma montanha russa mal projetada.

### Princípios fundamentais:

- Quando os sistemas têm vários estados estáveis, a mudança repentina de um estado para outro é o "ponto de inflexão".
- Pontos de tombamento podem ser modelados de maneiras diferentes

### Habilidades cognitivas adquiridas:

Desenvolver a ideia de flutuações climáticas e pontos de inflexão envolve a construção, com o debate em torno dessas ideias causando conflito cognitivo e metacognição, enquanto a aplicação às condições do "mundo real" envolve habilidades de conexão.

### Lista de materiais:

- Uma bolinha, como bola de tênis ou bolinha antiestresse.
- Três pares de mãos.

### Fonte:

Concebido por Chris King da equipe Geoideias.

© **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)





