

Isostasia - 1

Modelando o estado de “balanço” das camadas externas da Terra

“Isostasia é essencialmente o princípio de equilíbrio hidrostático aplicado à Terra” (*The Oxford Companion to the Earth*, 2000) – também chamada de “flutuabilidade”.

Modele o princípio de isostasia como segue:

Corte dois blocos de madeira da mesma chapa, fazendo um bloco mais longo que o outro e perfure um buraco longitudinalmente através de cada bloco. Fixe dois pedaços de arame rígido no fundo do recipiente transparente ou da proveta, utilizando Blu tak™ ou massa de modelar. (Os arames são para evitar que os blocos de madeira tombem). Preencha quase completamente a proveta com água colorida e pergunte à classe o que irá acontecer a) aos blocos e b) ao nível da água, quando os dois blocos forem posicionados livremente dentro dos arames. Depois deslize os blocos nos arames e observe o que acontece (Veja a Figura 1).

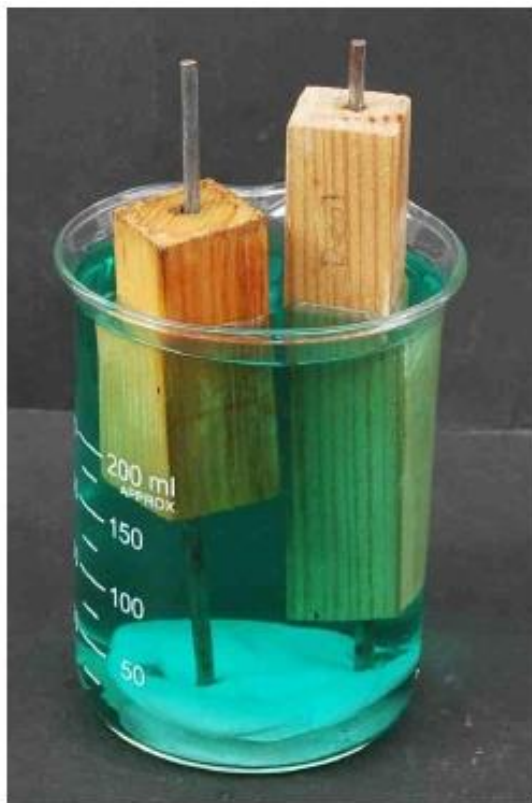


Figura 1. Dois blocos de madeira de mesma área transversal flutuando na água

Pergunte à classe quais diferenças eles poderiam esperar se um dos blocos de madeira estivesse flutuando em um líquido mais denso, como uma calda. Iria flutuar na mesma profundidade, em uma profundidade mais profunda ou em uma profundidade mais rasa? (*Rasa, pois o bloco de madeira desloca sua própria massa. A calda é mais densa que a água, então menos desta precisa ser deslocada*). Depois experimente primeiro preencher a proveta com a calda no mesmo nível que a água na primeira atividade. (Figura 2)

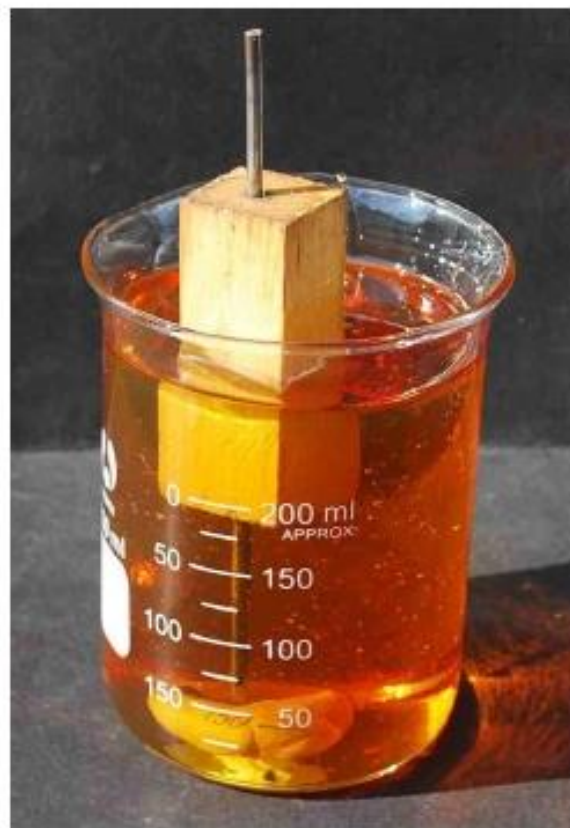


Figura 2. O bloco de madeira menor flutuando na calda (Todas as fotografias por Peter Kennett)

Explique que o modelo provê uma versão muito simplificada de uma teoria da Terra, onde um estado de balanço existe em suas camadas externas. De acordo com a teoria, quanto mais uma cadeia de montanhas se eleva acima da superfície da Terra, mais profunda fica sua “raiz” de menor densidade das rochas abaixo. A “raiz” se estende até o manto. As rochas do manto **não** são líquidas, mas podem se deformar plasticamente através do tempo para permitir que o balanço se estabilize. Existem boas evidências geofísicas que dão suporte a essa teoria. Nesta atividade nós utilizamos líquidos para acelerar o processo muitas vezes! (Figura 3).

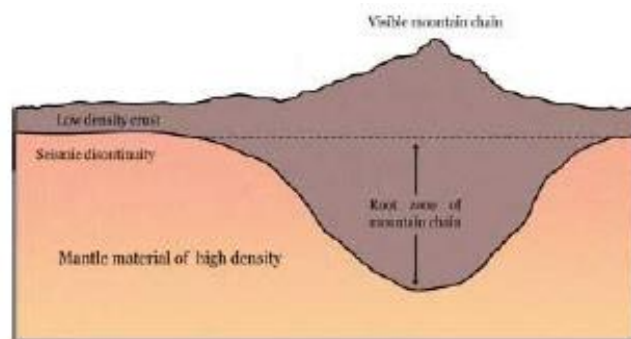


Figura 3. O princípio de isostasia aplicada à crosta continental (retirado de 3.bp.blogspot.com)

Ficha Técnica

Título: Isostasia - 1

Subtítulo: Modelando o estado de “balanço” das camadas externas da Terra

Tópico: Estabelecendo o princípio de isostasia, utilizando blocos de madeira flutuando na água e em um meio mais denso.

Faixa etária dos alunos: 14 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 15 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- aprender que existe um estado de balanço quando os blocos de madeira flutuam na água;
- observar que a profundidade em que os blocos flutuam é proporcional à sua altura;
- compreender que as outras dimensões do bloco devem permanecer constantes;
- ser encorajados a predizerem o efeito que será obtido quando um meio mais denso é utilizado no lugar da água;
- relacionar o modelo do estado de balanço nas camadas externas da Terra.

Contexto: A atividade pode ser utilizada como um meio de explicar a isostasia, no contexto da estrutura da Terra e sua superfície de relevo.

Continuando a atividade:

- Faça um modelo mais elaborado, para comparar com o diagrama da Figura 3. Utilize um tanque maior de água e vários blocos de madeira de mesma densidade e área transversal, mas com comprimento variável

(Figura 4, mostrando estes blocos no tanque).

- Modele outras hipóteses de isostasia, utilizando os blocos mostrados na Figura 4, (separados na bancada). Neste caso, os blocos são de madeiras com densidades diferentes. Cada um deles possui a mesma massa, de modo que seus comprimentos são inversamente proporcionais às suas massas. Eles flutuam em suas bases no mesmo nível aproximado, em contraste com as profundidades variáveis vistas na atividade descrita na página 1.



Figura 4. Um estudante experimentando diferentes modelos de isostasia. Os blocos no tanque são todos da mesma densidade: aqueles na bancada são de densidades diferentes

- Isostasia é o estado de balanço que existe nas camadas externas da Terra, análogo ao balanço hidrostático.
- As duas principais hipóteses para a isostasia foram apresentadas na década de 1850 e mais tarde foram modificadas.
- A hipótese Airey propôs o modelo de “raízes de montanhas”, com rochas da crosta com baixa densidade deslocando as rochas mais densas do manto, como mostrado na Figura 3.
- A hipótese Pratt propôs que a altura da superfície da Terra era compensada por uma constante profundidade abaixo do nível do mar, modelada pelos blocos da crosta de diferentes densidades.
- Atualmente, sabe-se que o modelo de Airey é o mais realista na maioria das circunstâncias.
- Agora compreende-se que as camadas externas da Terra devem ser consideradas como a litosfera (ou seja, a crosta e parte do manto superior juntos) e não simplesmente a crosta sozinha.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Os alunos são desafiados a criarem um padrão com os blocos na água e depois são desafiados a predizerem o efeito quando a calda é utilizada. Relacionar o modelo ao mundo real é uma habilidade de conexão.

Lista de materiais:

- 2 blocos de madeira de mesma área transversal (por exemplo, 2 cm²), mas com diferentes comprimentos;
- proveta de vidro, 250ml ou maior;
- água colorida com corante alimentício;
- 2 pedaços de um arame rígido (por exemplo, de um cabide);
- Blu tak™ ou um material similar para prender os arames;
- 250ml de uma calda, ou um líquido de densidade similar;
- (opcional, para a continuação) – conjuntos de blocos de madeira e arames (um conjunto de blocos do mesmo material e outro de blocos de densidades diferentes) e meios de prender os arames; um tanque maior, tudo como mostrado na Figura 4.

Links úteis:

Para uma grande variedade de atividades, em isostasia, utilizando um tanque padrão

http://www.earth-scienceactivities.co.uk/index_html_files/11-%20EFFECTS%20OF%20ISOSTASY.pdf

http://3.bp.blogspot.com/_m4XPMo4ibp8/SjSAM5yFxl/AAAAAAAAUw/tvoGnLhQVgw/s1600-h/g_mountain_root.jpg Para uma imagem das raízes das montanhas.

Fonte: Idealizado por Peter Kennett da Equipe *Earthlearningidea* no formato da Figura 4 e depois adaptado.

© **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

