

Por que o Mar Morto é morto? Medindo a salinidade

Lagos e mares interiores em áreas desérticas como o Mar Morto e o Grande Lago Salgado são famosos por serem tão salgados que quase nada pode viver na água.

Você pode dizer que são salgados pois é muito fácil flutuar neles – e muito difícil nadar. Mas quão salgados eles são?



Flutuando no Mar Morto.

Permissão é garantida por Pete para copiar, distribuir e/ou modificar este documento sob os termos da GNU Free Documentation License, Versão 1.2 ou alguma versão posterior.

O sal comum (cloreto de sódio, NaCl) e outros compostos químicos são extraídos dos lagos salgados quando a água evapora e o sal é deixado para trás. Os cientistas medem como esse processo ocorre por medir a densidade da solução, pois conforme a água evapora, a solução se torna mais e mais densa.



Um cientista medindo a densidade da água salgada do Mar Morto para descobrir quanta evaporação é necessária antes que o sal cristalize da solução. (Fotografia: Chris King)



Sal cristalizado a partir da água do Mar Morto. Esta pedra é feita de sal. (Fotografia: Chris King)

Experimente isto na classe ao fazer seu próprio “testador de salinidade” a partir de um canudo de plástico com um pouco de argila ou Blu tac™ em uma extremidade, como mostrado na fotografia. Adicione água de torneira a uma proveta até a marcação máxima, coloque em seu “testador de salinidade”, bata suavemente no canudo para certificar-se que está flutuando livremente, e então anote quão alto ele flutua. Repita isto com água salgada e salmoura. Você irá perceber que, quanto mais salgada a água, mais alto o seu testador irá flutuar.



Um “testador de salinidade” flutuando na água em diferentes. (Fotografia: S Allen e G Jones).

Você pode grosseiramente calibrar seu testador por medir quão alto ele flutua na água doce e

Geoideias: Earthlearningidea

depois quão alto flutua em salmoura. Esboce um gráfico de “água sem sal” à esquerda a “água saturada com sal” (contendo o máximo de sal

que for possível) à direita. Depois utilize seu gráfico para encontrar quanto sal uma solução desconhecida contém.

Ficha Técnica

Título: Por que o Mar Morto é morto?

Subtítulo: Medindo a salinidade

Tópico: Uma atividade de sala de aula para medir a densidade da água com diferentes salinidades.

Faixa etária dos alunos: 10-20 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 20 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- descrever como o sal dissolvido na água aumenta a densidade da água;
- descrever como um “flutuador” pode ser utilizado para medir a densidade de soluções.

Contexto:

O Mar Morto no Vale do Rift entre a Jordânia e o Israel é ponto mais baixo em terra na superfície da Terra. A maior parte da água que flui para o Mar Morto não flui novamente mas evapora em condições altamente áridas. A situação é similar no Grande Lago Salgado de Utah, EUA, e em outras bacias interiores ao redor do mundo. É economicamente viável aumentar a evaporação desta solução salina comercialmente, por formar uma série de lagoas de evaporação. O avanço no aumento da salinidade nestas lagoas conforme a água evapora pode ser medida pelo uso de testadores de salinidade em provetas, como mostrado na foto acima. Por fim, a solução salina altamente concentrada, ou salmoura, é bombeada para uma planta industrial como a mostrada na fotografia abaixo, para que diferentes sais sejam extraídos.

A composição dos sais do Mar Morto é muito diferente daquela da água do mar, composto por cátions de Magnésio ($Mg - 45.900 \text{ mg l}^{-1}$), Sódio ($Na - 36.600 \text{ mg l}^{-1}$), Cálcio ($Ca - 17.600 \text{ mg l}^{-1}$) e Potássio ($K - 7.800 \text{ mg l}^{-1}$) e os ânions Cloreto e Brometo ($Cl \text{ e } Br - 230.400 \text{ mg l}^{-1}$). O sal extraído do Mar Morto tanto por Israel como pela Jordânia é vendido para propósitos industriais e

terapêuticos. É uma das principais exportações de Israel.



Planta industrial nas margens do Mar Morto, retirando diferentes sais da água do Mar Morto. (Fotografia: Chris King)

A principal fonte de água do Mar Morto é o Rio Jordão, mas já que grande parte deste é utilizado para irrigação, enquanto a extração de salmoura continua, a superfície do Mar Morto está bem abaixo de seus níveis anteriores nos últimos anos – de modo que a água do Mar Morto agora tem de ser bombeada para as lagoas de salmoura.

Os lagos salgados nas bacias interiores são comuns em muitas áreas áridas do mundo, tais como em partes da América do Norte e do Sul, Espanha, Norte, Leste e Sul da África, Austrália e grandes partes da Ásia central.

Continuando a atividade:

Peça aos alunos para pesquisarem “Dead Sea salt” em um motor de busca como o Google™ para descobrir por eles mesmos as alegações terapêuticas feitas sobre o “sal do Mar Morto” e “lama do Mar Morto”.

Princípios fundamentais:

- Quanto mais sal estiver dissolvido na água, mais densa a água se torna.
- A densidade de soluções diferentes pode ser medida através de quão alto um hidrômetro (ou “testador de salinidade”) flutua no fluido.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Geoideias: Earthlearningidea

Visualizar como a medição da densidade de um líquido no laboratório equivale a medição comercial da densidade em situações como a do Mar Morto e do Grande Lago Salgado é um exercício de ligação.

Lista de materiais:

- uma proveta de 50ml
- canudos de plástico
- Blu tac™ ou argila
- sal (cloreto de sódio – NaCl)
- água

Links úteis:

Você pode encontrar muitas fotografias de lagos salgados ao redor do mundo por digitar “salt lake” em um motor de busca como o Google™ e clicar em “images”.

Fonte: Os “testadores de salinidade” foram concebidos por Suzy Allen e Gwyn Jones, da Education Department at Keele University, depois de testar uma série de alternativas. A atividade foi escrita 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

