

Explorando fluxos atuais através dos estreitos Testando o modelo L. F. Marsili das correntes do Bósforo (1680)

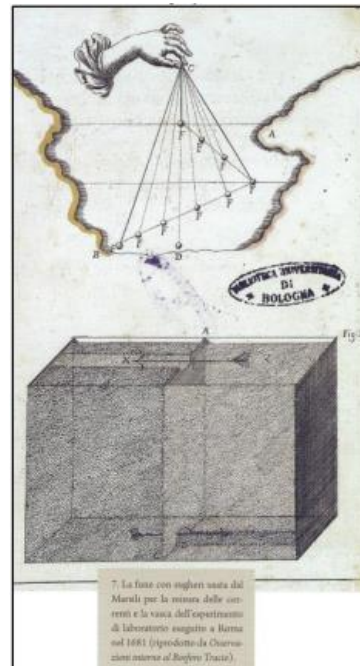
Conde Luigi Ferdinando Marsili (1658-1730), um gênio italiano, muitas vezes chamado o fundador da oceanografia moderna. Ele era um soldado e diplomata da República de Veneza.

Quando ele estava em uma missão diplomática na grande cidade de Constantinopla (agora Istambul) ao lado do estreito de Bósforo, na entrada do Mar Negro (mostrado no mapa), ele observou duas correntes fluindo em direções opostas através do canal. Ele viu a baixa densidade e a água menos salgada fluindo do Mar Negro (área chuvosa) ao longo da superfície em direção ao Mediterrâneo; depois, do Mediterrâneo, uma água mais densa e salgada fluiu para o Mar Negro no fundo do canal.



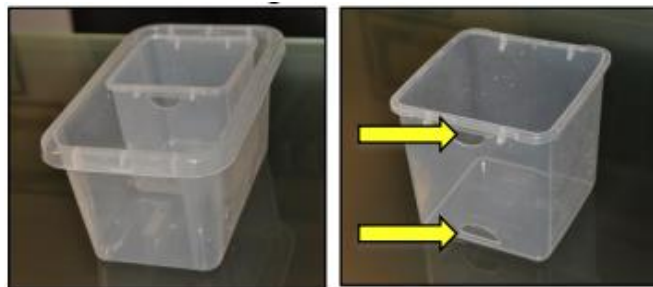
Local do estreito de Bósforo
Imagem: Google Earth

Marsili fez medições da densidade da água do mar e do fluxo da correnteza e, quando retornou a sua casa em Bolonha, na Itália, modelou as correntes em seu laboratório usando um tanque. Ele dividiu o tanque em dois com uma parede central com duas aberturas (uma parte inferior e uma parte superior) para permitir que a água flua de acordo com a densidade (veja o desenho de Marsili).



Medições e modelo de Marsili, de: L.F.Marsili (1681)
Osservazioni intorno al Bosforo Tracio, Roma.

Primeiro faça o seu tanque Marsili usando uma pequena caixa de armazenamento transparente (o tanque) e uma pequena caixa de cozinha de plástico transparente de altura semelhante que se encaixa dentro da maior.



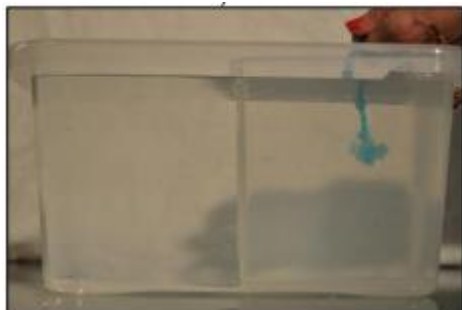
Corte duas aberturas no mesmo lado vertical da caixa menor: uma perto da parte inferior e outra perto da parte superior, como mostrado na fotografia. Coloque a caixa menor dentro da maior, de modo que as aberturas fiquem voltadas para o espaço vago entre as duas caixas. Prenda as duas caixas com um clipe, prendedor de roupas ou um gancho de cabelo para impedir que a caixa menor se mova quando o tanque estiver cheio de água (veja a foto na seção "Contexto" abaixo).

Peça aos alunos para fazer o seguinte:

- Encha o depósito com água da torneira até a ranhura superior da pequena caixa estar coberta.
- Meça o volume da água (= X litros)

Geoideias: Earthlearningidea 315

- Considere como transformar a água da torneira na mesma salinidade da água do mar (adicionando sal). Dada uma salinidade média da água do mar de 35 ‰ (ou seja, 35 partes por mil) e um volume de água de X litros, calcule quanto sal será necessário.
- Faça os cálculos e pese o sal.
- [Para simplificar a demonstração para os estudantes mais novos, diga-lhes a quantidade de sal que será necessária.]
- Misture o sal na solução até ficar totalmente dissolvido.
- Prepare uma xícara de solução saturada de sal (adicionando sal até que ela não se dissolva mais) e corante alimentar.
- Prepare apenas um copo de água da torneira e cora-o com corante alimentar de outra cor.
- Preveja e anote o que você acha que acontecerá se a solução saturada for despejada na pequena caixa.
- Encha a seringa com a solução salgada e despeje cuidadosamente a primeira solução na caixa menor logo abaixo da superfície da água. Observe a solução salgada colorida (ela afundará na água, fluirá pela abertura inferior e alcançará o outro lado do tanque).



- Preveja o que acontecerá se a água colorida da torneira for despejada no tanque.
- Lave a seringa, encha-a com a água colorida da torneira e despeje-a cuidadosamente na caixa menor logo abaixo da superfície da água.
- Observe a água colorida da torneira (ela permanecerá na superfície, cruzando a abertura superior e alcançando o outro lado do tanque).



Um tanque de Marsili moderno. Todas as fotos do tanque de Marsili foram tiradas por Giulia Realdon.

A experiência pode ser repetida com água da mesma composição no tanque e nas soluções coloridas, mas a diferentes temperaturas, ex. água à temperatura ambiente no tanque e água muito fria / quente para as soluções coloridas.

Conclua explicando que processos semelhantes também ocorrem na entrada do Estreito de Gibraltar para o Mar Mediterrâneo e em outras entradas estreitas para corpos de água maiores em todo o mundo.

Ficha Técnica

Título: Explorando fluxos atuais através dos estreitos

Subtítulo: Testando o modelo L. F. Marsili das correntes do Bósforo (1680)

Tópico: Modelar o fluxo de água do mar através dos estreitos e de diferentes densidades.

Faixa etária dos alunos: 11 a 16 anos.

Tempo necessário para completar a atividade: cerca de 30 minutos (mais o tempo para construção do modelo).

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- fazer previsões sobre as consequências da adição de líquidos de diferentes densidades à “água do mar” no tanque
- testar suas previsões;
- explicar os fatores que causam o fluxo de água através dos estreitos marinhos;
- [fazer cálculos e medições para reproduzir a água do mar no tanque]

Contexto:

Esta atividade aborda vários conceitos dentro das ciências da Terra (concentração, densidade, difusão) por meio de modelagem típica de uma investigação científica, com um exemplo retirado da era da Revolução Científica.

Geoideias: Earthlearningidea 315

O modelo com um gancho de cabelo cortando os tanques juntos é mostrado em frente.

Continuando a atividade:

Os alunos podem aplicar sua aprendizagem ao estudo das correntes oceânicas, observando como as correntes transportam matéria e energia em suas dimensões globais.

Princípios fundamentais:

- Os oceanos são geralmente vistos como entidades geográficas separadas; no entanto eles realmente constituem uma única massa global de água que movimenta matéria e energia ao redor do planeta.
- A circulação termoalina move a água do mar devido a diferenças de densidade entre as massas de água.
- Estreitos não impedem a circulação de água, de modo que em cerca de 1000 anos uma partícula de água é capaz de viajar por todo o mundo.



Habilidades cognitivas adquiridas:

Os alunos irão abordar o conceito de densidade através de seus efeitos sobre os movimentos da água, construindo um padrão que pode ser aplicado [em ponte] à compreensão das interconexões oceânicas globais.

Lista de materiais:

- uma caixa de armazenamento transparente retangular (volume de cerca de 4 litros)
- uma vasilha de cozinha menor (por exemplo, tipo Tupperware™) de altura semelhante que se encaixa dentro da maior com um corte de abertura no lado superior e outro corte no lado inferior
- um cortador para fazer as aberturas
- corante alimentar (duas cores)
- uma seringa sem agulha, de pelo menos 60 ml, ligada a um pequeno tubo de plástico com cerca de 20 cm de comprimento
- sal
- balança de cozinha ou balança eletrônica.

Links úteis:

Recursos adicionais:

E-book (livre): L.F.Marsili (1681) Osservazioni intorno al Bosforo Tracio, Rome

https://books.google.it/books?id=eXVUAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

N. Pinardi (2009) Misurare il mare: Luigi Ferdinando Marsili nell'Egeo e nel Bosforo, 1679-1680. Bononia University Press

Fonte: Giulia Realdon, Universidade de Camerino, Itália – grupo UNICAMEart

© **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



