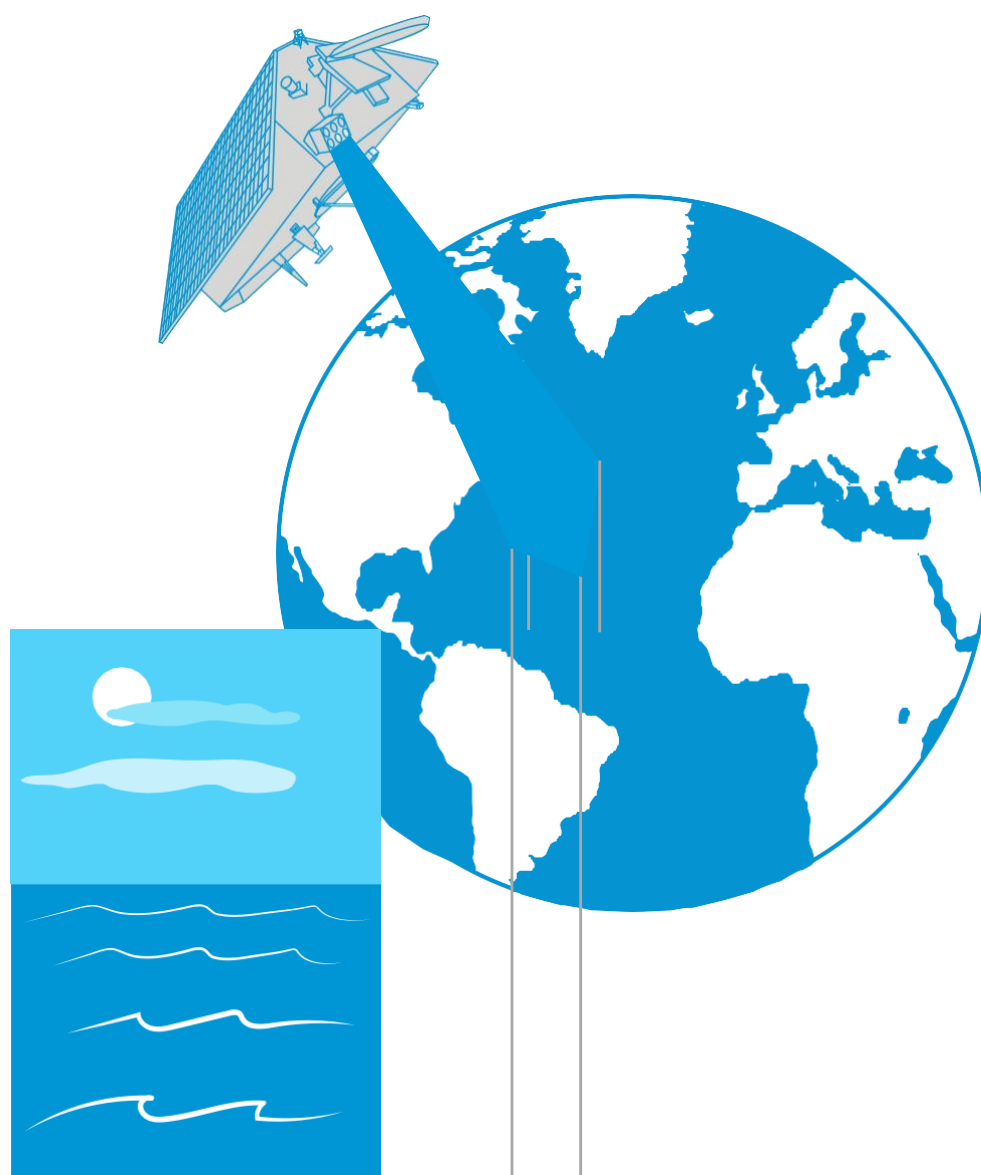
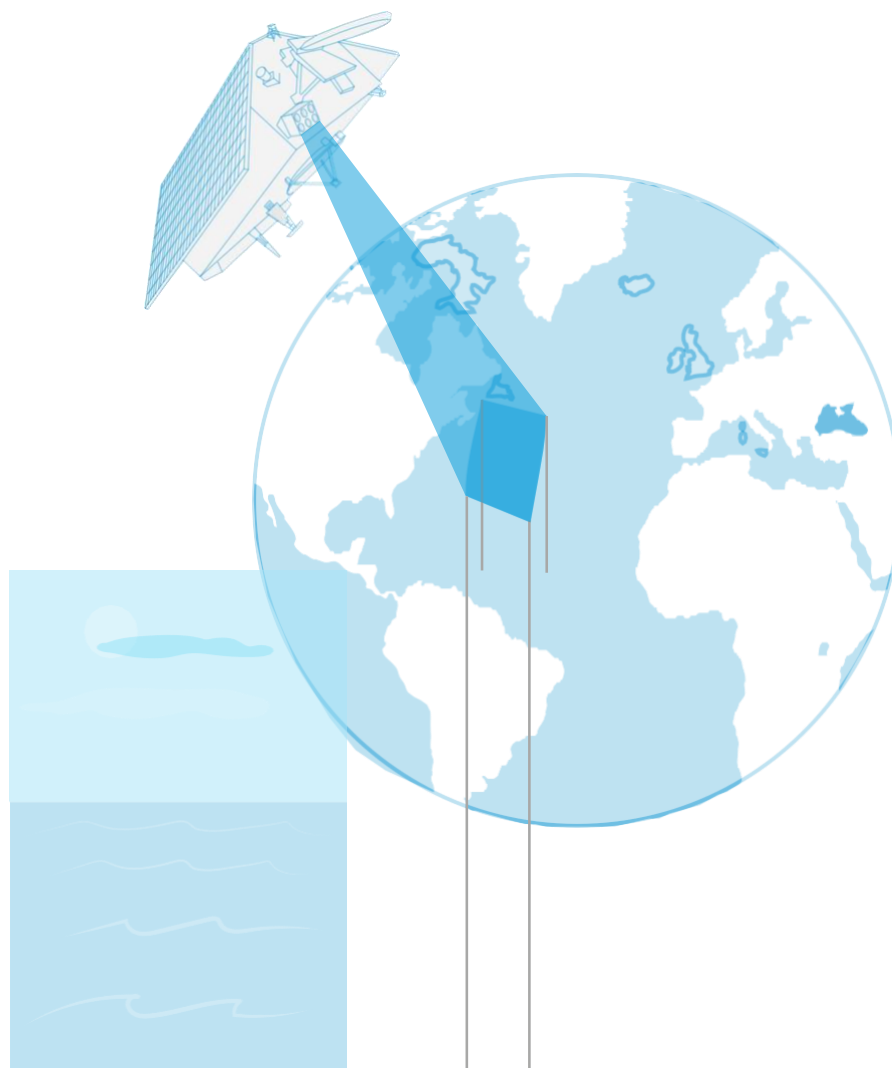


Ensinar com o espaço

→ AS AUTOESTRADAS DO OCEANO

Relação entre as correntes marítimas e o clima





Índice	Pag. 2
Atividades	Pag. 3
Introdução	Pag. 5
Actividade 1: Oceano em movimento	Pag. 6
Actividade 2: Com a água afunda?	Pag. 8
Actividade 3: Sentindo o calor	Pag. 10
Ficha de registo dos alunos	Pag.11
Links	Pag. 21

Ensinar com o espaço – autoestradas do oceano | G02
www.esa.int/education

O Departamento de Educação da ESA agradece reações e comentários
teachers@esa.int

Produzido pela ESA Educação em colaboração com a ESERO nórdica
Copyright 2018 © European Space Agency

→ AS AUTOESTRADAS DO OCEANO

Relação entre as correntes marítimas e o clima

Índice

Áreas abrangidas: Geografia, Ciência, Física

Nível etário: 12-15 anos

Tipo: atividades com alunos

Complexidade: fácil

Tempo necessário: 45 minutos para cada atividade

Custo: baixo(0 -10 euros)

Localização:
na sala de aula

Inclui a utilização de: módulos multimédia; computadores e internet

Palavras chave: Observação terrestre, correntes marítimas, temperatura da superfície do mar, clima, geografia, ciência, física

Descrição sumária

Neste conjunto de atividades os alunos utilizam um módulo multimédia para aprenderem fatos sobre as correntes marítimas, as autoestradas do oceano, e qual a sua importância na compreensão dos climas locais. realizam atividades práticas para investigar a causa das correntes marítimas. Também usam imagens de satélite para analisar a temperatura da superfície dos mares e compreender a importância da utilização de satélites na monitorização das correntes marítimas.

Resultados pretendidos com a aprendizagem

- Analisar o oceano e as massas de ar discutindo qual o seu significado para o clima.
- Identificar processos do clima a nível local e global, fenómenos climáticos e suas causas.
- Utilizar ferramentas da internet para recolher e analisar a informação fornecida por satélites.
- Compreender como pode ser utilizada a observação da Terra para monitorizar o oceano.
- Interpretar mapas de temperatura da superfície dos mares.

→ Atividades

Atividades					
	Título	Descrição	Resultados	Requisitos	Tempo
1	Oceano em movimento	Correntes oceânicas e como estas ligam locais distantes. Grande depósito de lixo do Pacífico	Identificar as principais correntes oceânicas. Compreender o que as comanda e o que estas influenciam.	Nenhum	45 minutos
2	Como se afunda a água?	Uma experiência para recriar os movimentos da água e investigar a que profundidade são criadas as correntes oceânicas.	Compreender que as correntes, a grande profundidade, são criadas por diferenças na densidade da água, que, por sua vez, dependem da temperatura e da salinidade.	Atividade 1	45 minutos
3	Sentindo o calor	Analisar as medições de temperatura, feitas por satélite, da superfície do mar.	Descrever e compreender a distribuição geral das temperaturas à superfície do mar.	Nenhum	45 minutos

→ AS AUTOESTRADAS DO OCEANO

Correntes marítimas e a sua ligação ao clima

→ Introdução

Cobrindo 71% da superfície do planeta, o oceano está ligado intrinsecamente ao tempo (condições meteorológicas) e ao clima. Também é essencial como via de transporte mundial sendo fonte de grandes recursos. Tudo o que acontece de diferente ao oceano tem impacto direto nas sociedades de todo o mundo.

As correntes marítimas são impulsionadas por ventos de superfície, diferenças na densidade da água que é provocada por variações de salinidade e de temperatura e ainda pelo movimento de rotação da Terra. A circulação no oceano e a sua capacidade de lentamente acumular e posteriormente libertar, a energia que recebe do Sol, desempenham um papel crucial na moderação do clima.

O oceano absorve diretamente a maior parte do calor solar, retendo-o durante muito mais tempo que a atmosfera ou a zona continental da Terra. A região equatorial recebe mais energia solar que as regiões polares. As principais correntes marítimas, em conjunto com o vento, ajudam a redistribuir essa energia por todo o planeta.

Os satélites em combinação com instrumentos de medida locais, fornecem informação importante para compreender e monitorizar o oceano. Através da observação terrestre, os cientistas criam modelos e monitorizam as temperaturas da superfície dos mares, com uma acuidade sem precedentes, nas últimas décadas. Considerando que o oceano é um vasto reservatório de calor, medir a temperatura à superfície permite melhorar a nossa compreensão sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas.

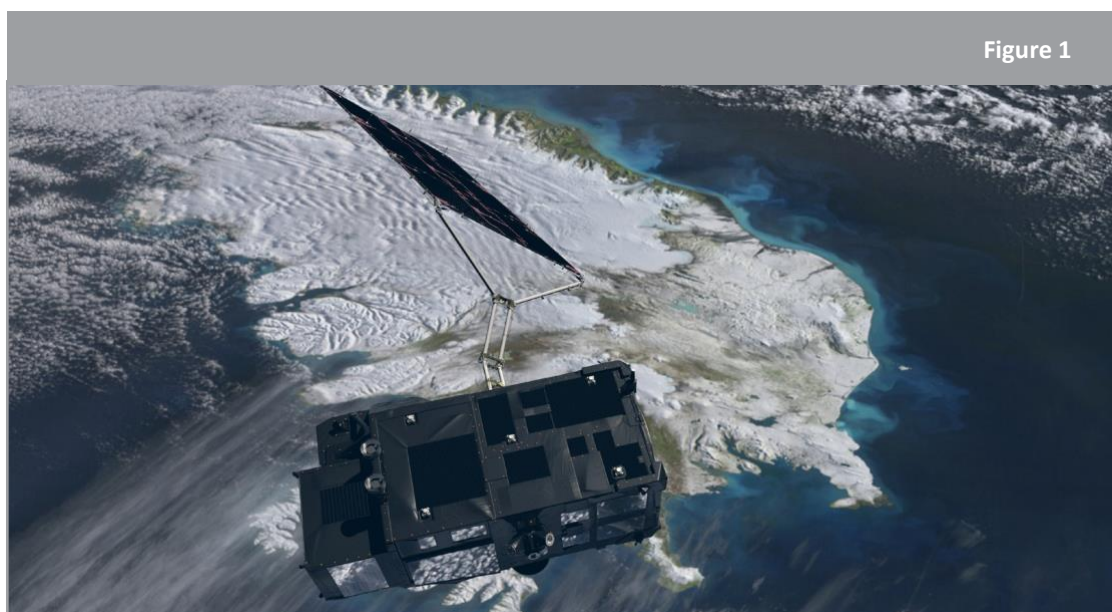


Figure 1

→ Atividade 1: Oceano em movimento

Nesta atividade os alunos exploram um módulo multimédia para estudar as correntes oceânicas e o modo como ligam locais distantes do nosso planeta. Os alunos vão aprender que os ventos e o movimento de rotação da Terra são as causas principais das correntes de superfície. No final, os alunos devem debater a poluição do oceano e analisar possíveis ações para minorar o problema.

Materiais

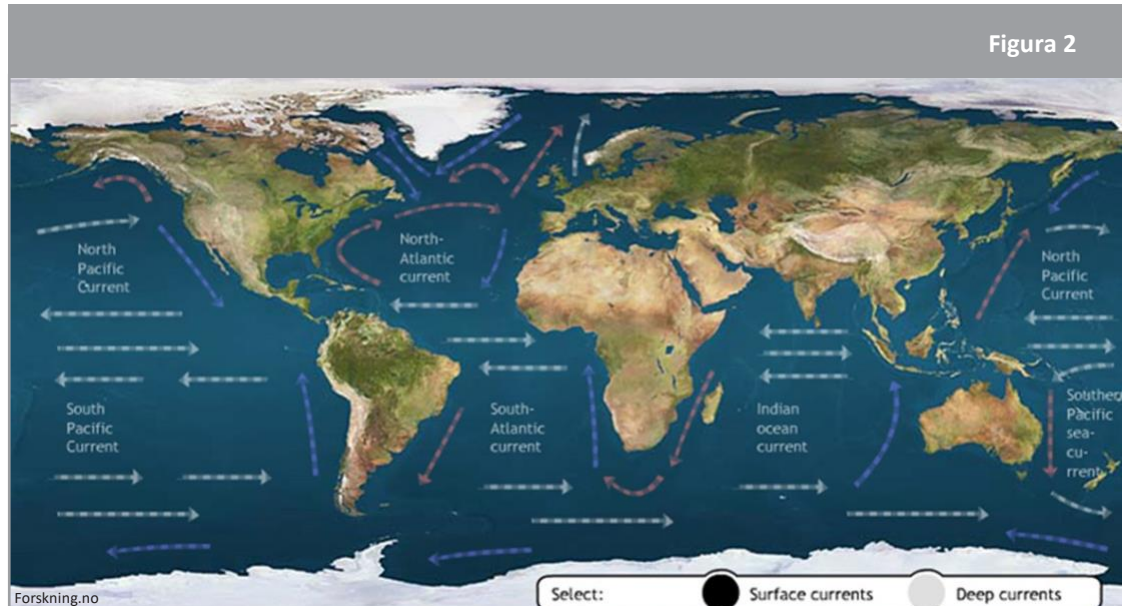
- PC e módulo multimédia “Sea_currents.exe” by Forskning.no e/ou outras fontes de informação.

Exercício

Para introduzir o tema, pedir aos alunos que imaginem atirar ao oceano uma mensagem, numa garrafa, num determinado local. Os alunos devem, seguidamente, responder à pergunta 1 da sua ficha de registos. Discutir, em pequenos grupos, onde pensam que a garrafa daria à costa, como resultado das correntes marítimas. Quando a garrafa é atirada ao oceano Atlântico na Florida, a corrente do Golfo transporta-a para este através da Europa e Norte de África. Depois, ou segue a corrente das Canárias para sul ou a corrente Norueguesa Atlântica para norte. A garrafa chega ao destino 2 ou ao destino 4.

Seguidamente os alunos trabalham com o módulo multimédia, quer em grupos de dois, quer sozinhos. Em alternativa, o professor pode analisar o módulo com todos os alunos recorrendo, para o efeito, a um projector. Os alunos devem responder à pergunta 2 da sua ficha de registos enquanto exploram os slides de 1 (Figura 2) a 3 do módulo.

↑ Correntes marítimas, módulo multimédia



Respostas exercício 2

2. a. Identifica 2 países/cidades afetados (as) por correntes: Sendo um(a) afetado(a) por uma corrente quente (setas vermelhas) e outro(a) por uma corrente mais fria (setas azuis escuras).

- GB – corrente Norueguesa Atlântica – corrente quente
- Florida (EUA) – corrente do Golfo – corrente quente
- Ilhas Canárias – corrente das Canárias – corrente fria

c. Como são formadas as correntes superficiais?

As correntes superficiais oceânicas são normalmente formadas pelo vento.

d. Identifica uma massa de vento e regista a(s) corrente(s) superficial(superficiais) oceânica(s) que ela origina.

- Ventos de oeste (corrente Ocidental do Hemisfério Norte): corrente Norte-Atlântica.
- Ventos alísios de nordeste: corrente Norte Equatorial.

e. Tenta responder à pergunta do slide 3: Porque é que quer os ventos quer as correntes oceânicas se desviam para a direita no Hemisfério Norte?

A Terra roda no seu eixo e devido a esse movimento a circulação de ar é desviada. Em vez de circular em linha reta entre os pólos (zona de altas pressões) e o equador (zona de baixas pressões), o ar desvia-se para a direita no Hemisfério Norte e para a esquerda no Hemisfério Sul. Este efeito tem o nome de Efeito de Coriolis. O efeito de Coriolis desvia a circulação de ar que causa o movimento da superfície da água. Por isso também desvia as correntes superficiais oceânicas para a direita no Hemisfério Norte e para a esquerda no Hemisfério Sul.

Discussão

Os milhões de toneladas de plástico que são lançados ao mar todos os anos são um desafio a nível global. O professor pode utilizar o exercício da mensagem na garrafa para fazer uma analogia com o transporte de plástico e de lixo feito pelas correntes oceânicas. Em pequenos grupos, os alunos investigam onde iria aparecer o plástico que fosse lançado ao mar numa praia próxima da sua cidade, baseados no conhecimento adquirido sobre correntes oceânicas, investigando também o grande depósito de lixo do Pacífico.

Os alunos devem discutir as suas previsões e responder às questões a) e b) com base nessa discussão. Na seção “Tu sabias que?”, Os alunos podem encontrar alguns exemplos do que a Agência Espacial Europeia está a fazer no sentido de responder a este desafio global.

→ Atividade 2: Como se afunda a água?

Os ventos induzem as correntes superficiais. Contudo, as correntes marítimas também se deslocam milhares de metros abaixo da superfície. Nesta atividade os alunos investigam porque razão estas massas de água afundam formando as correntes oceânicas em profundidade.

Materiais

- 2 Goblets de 250 mL
- Cubos de gelo coloridos
- 1 Colher de chá
- Sal
- Água

Saúde e segurança

- Os alunos devem molhar os dedos antes de tocar nos cubos de gelo.
- Água colorida/o gelo pode manchar os dedos/as roupas/as mesas.

Exercício

Os alunos começam por discutir, em pequenos grupos, quais as suas previsões no que refere à razão pela qual a água do oceano afunda, formando correntes marítimas em profundidade. Depois de responderem à pergunta 1, os alunos montam a experiência. As instruções encontram-se na ficha de registos dos alunos.

Discussão

O goblet 1 contém água salgada, com densidade superior à da água doce do goblet 2. Assim, a água colorida, proveniente da fusão dos cubos de gelo, fica à superfície da água contida no goblet 1 (ver figura 3).

No goblet 2, a água colorida, proveniente dos cubos de gelo, é mais fria que a água contida inicialmente nesse goblet, e os alunos vêem que ela se afunda.

Isto cria alguma turbulência e ao misturar-se, toda a água contida no goblet fica colorida. Os alunos devem comparar as suas respostas relativamente à pergunta “Como é que a água afunda para formar correntes marítimas em profundidade?” com as respostas dadas à questão 4 da discussão.



↑ Resultados experimentais: A água colorida proveniente da fusão dos cubos de gelo fica à superfície da água salgada, que é mais densa, no goblet 1(à esquerda)

Para concluir e fazer a ligação com a atividade 1, o professor pode mostrar aos alunos os slides de 5 a 8 do módulo multimédia.

Saber mais – A Corrente do Golfo

O professor, utilizando o exemplo da Corrente do Golfo, pode pedir aos alunos que respondam à pergunta do slide 9 do módulo multimédia: “Como é que as correntes oceânicas são afetadas pela fusão do gelo?”, e explorar possíveis impactos no clima daí decorrentes.

A Corrente do Golfo que transporta águas superficiais quentes em direção a Norte, desde o Golfo do México até ao Oceano subpolar a este da Groenlândia, é muito importante para o clima da Europa. As águas costeiras europeias têm uma temperatura superior (alguns graus) à das águas do Pacífico Norte que se encontram à mesma latitude. Estas águas quentes misturam-se com a restante água envolvente, arrefecem e afundam quando atingem o Ártico. Se esta circulação for perturbada pela fusão do gelo no Ártico, poderá surgir um efeito profundo na força e na direção desta corrente marítima. Ela pode enfraquecer ou mesmo desaparecer.

Os alunos devem perceber que o gelo é feito de água doce e quando funde dá-se um afluxo desta água para a água salgada do oceano. A salinidade diminui e, conseqüentemente, a densidade da água também. Os alunos devem conseguir explicar porque é que o aquecimento global pode afetar as correntes marítimas e qual o possível impacto disto. Os alunos devem compreender que, combinando medições feitas por satélites com medições feitas no solo, se obtém uma visão única da circulação das águas superficiais do oceano, o que nos ajuda a prever como reagirá o planeta perante uma alteração climática.

→ Atividade 3: Sentindo o calor

Nesta atividade os alunos vão usar imagens de satélite para analisar a temperatura da superfície do mar. Vão investigar a relação entre as correntes oceânicas e a temperatura na superfície do mar, para perceber a importância de monitorizar as temperaturas do oceano.

Materiais

- PC e acesso à internet

Exercício

Para introduzir este tema o professor deve pedir aos alunos que respondam à pergunta 1 da sua ficha de registos. Os alunos devem ser capazes de identificar o aquecimento a partir do Sol, assim como o principal mecanismo responsável pela distribuição da temperatura no mar.

Seguidamente os alunos analisam medições de temperatura da superfície do mar. Para tal devem descarregar as últimas imagens da temperatura a partir da website da Ciência Espacial e Centro de Engenharia da Universidade de Wisconsin-Madison (ver seção dos links). Os alunos devem ser guiados de modo a concluírem que a temperatura varia com a latitude, desde as regiões quentes situadas ao longo do Equador, até às regiões frias perto dos Polos. As grandes áreas de mares de gelo à volta da Antártida surgem como manchas cinzentas não estando indicado quando foi feita a observação.

Os alunos podem identificar as costas ocidentais da América do Sul e de África bem como a costa Norueguesa, como regiões que se desviam do comportamento geral de distribuição da temperatura do mar. Na costa ocidental da América do Sul e da África do Sul, a água é mais fria devido à corrente de Humboldt e à corrente de Benguela respetivamente. A temperatura da água na costa Norueguesa é mais elevada, quando comparada com outros locais à mesma latitude, devido à influência da corrente do Golfo.

O professor pode mostrar novamente o módulo multimédia da atividade 1 (slide 1), para os alunos identificarem os efeitos das correntes marítimas na imagem da temperatura de superfície do mar (TSM) que tinham descarregado.

Como exercício final, os alunos analisam o carácter sazonal da TSM. Antes de começarem o exercício, os alunos devem discutir as suas previsões relativamente à variação da TSM com as estações. Para concluir o exercício, os alunos descarregam uma imagem de TSM para cada estação. Como alternativa, o professor pode descarregar antecipadamente as imagens e completar o exercício com toda a classe ou em pequenos grupos, se imprimir as imagens.

Os alunos também podem analisar a animação “Iniciativa de mudança climática”(CCI) da ESA (ver seção de links), que mostra as alterações da temperatura da superfície do mar entre 1991 e 2010.

Os alunos concluem que a sazonalidade das temperaturas na superfície do mar é maior nas latitudes médias e menor no oceano tropical perto do Equador. Este carácter sazonal deve-se às mudanças nas condições atmosféricas tais como o vento e a temperatura. Como a superfície do mar está em contacto direto com a atmosfera, a sua temperatura regula-se pelos padrões sazonais da atmosfera. O professor também pode pedir aos alunos que comparem as estações oceânicas relativamente às atmosféricas equivalentes e discutir a grande capacidade térmica da água.

→ As autoestradas do oceano

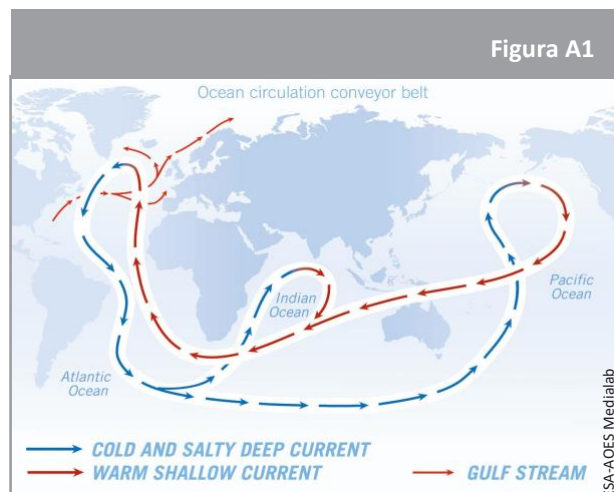
Correntes marítimas e a sua relação com o clima

As correntes marítimas transportam água quente e fria ao longo de vastos territórios. Muitas destas correntes são a principal influência no clima continental. Os satélites são importantes instrumentos para monitorizar o oceano, fiscalizando alterações nas correntes, e contribuindo para aumentar o conhecimento acerca do modelo das correntes marítimas.

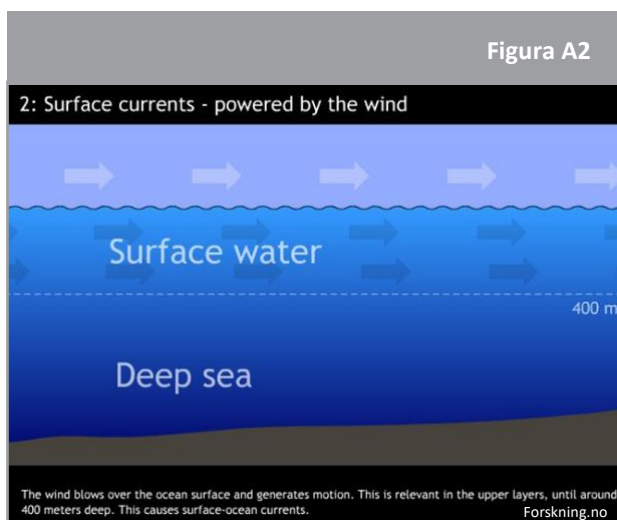
O oceano em constante movimento

O oceano cobre cerca de 71% do planeta, sendo por isso essencial para o ambiente e para a vida na Terra. Estas enormes quantidades de água estão em constante movimento, transportando calor e energia de uma região do globo para outra, por exemplo, ao longo da costa Europeia.

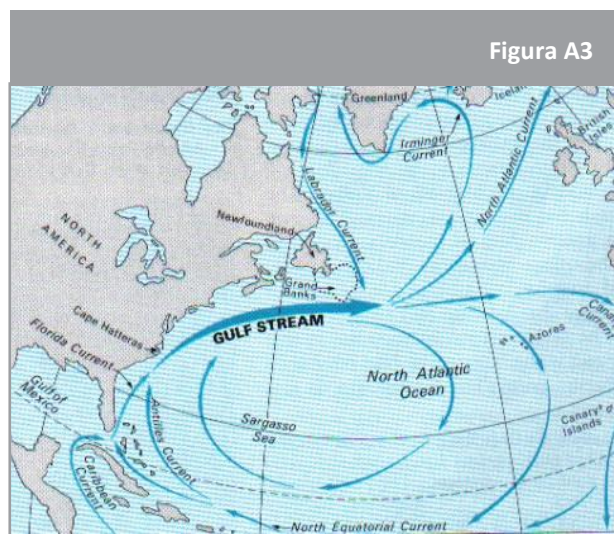
Os sistemas das correntes marítimas são inicialmente impulsionados por um efeito combinado de ventos, pressão atmosférica à superfície e a diferença de densidade entre várias massas de água. Esta densidade depende da temperatura e da salinidade da água. Pelo exposto, são muitos os efeitos que definem as “autoestradas do oceano”.



↑ As correntes marítimas têm um papel chave no clima



↑ Correntes superficiais e profundas.



↑ Corrente do Golfo

→ Atividade 1: O oceano em movimento

Nesta atividade vais usar um módulo multimédia para estudares as correntes marítimas – as autoestradas do oceano – e como elas ligam regiões remotas do nosso planeta. Também vais aprender o que impulsiona as correntes superficiais e vais debater, com os colegas, qual a importância destas autoestradas.

Sabias que?

Cristovão Colombo usou a corrente do Golfo para alcançar a América, navegando desde as Ilhas Canárias. No passado, a exploração e a navegação através do Atlântico forneceu conhecimentos em relação a esta corrente quente. Hoje, os satélites de observação terrestre oferecem frequentemente uma visão geral de todo o planeta – maioritariamente coberto de água – e fornecem informação valiosa, que permite monitorizar e compreender esta e outras correntes marítimas. Medições das correntes superficiais dos mares são fundamentais para uma série de aplicações práticas

tais como, investigação marinha, salvamento e resposta de emergência, rotas de navegação e monitorização da poluição da água.




Materiais

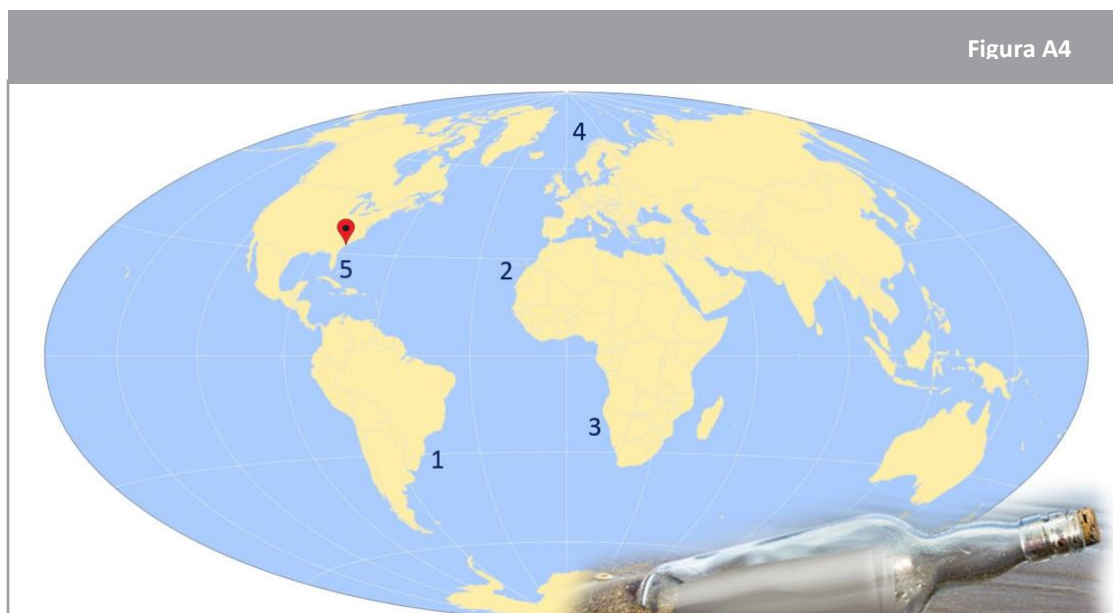
- PC e módulo multimédia “Sea_currents.exe” by Forskning.no e/ou outras fontes de informação.

Exercício

1. Neste exercício vais explorar as correntes marítimas, mas antes de o fazeres vais pensar sobre elas:

Imagina que estás na Florida, EUA, no local assinalado por  na figura A4, e queres mandar uma mensagem dentro de uma garrafa. Onde pensas que poderá chegar a mensagem? Assinala a resposta que consideras correta. Atenção que pode haver mais de uma resposta correta. Discute a situação com os teus colegas na sala de aula.

- 1. Vamos encontrá-la na costa sudeste da América do Sul (Brasil ou Argentina).
- 2. Vamos encontrá-la nas Ilhas Canárias.
- 3. Vamos encontrá-la na costa sudoeste de África.
- 4. Vamos encontrá-la no norte da Noruega.
- 5. Depois de algum tempo a garrafa volta à praia da Florida.



↑ Para onde vai a garrafa?

2. Vais começar a explorar o módulo multimédia: Analisa os slides de 1 a 3 e responde às seguintes perguntas:

a) Identifica 2 países/cidades que sejam afetados(as) por correntes: um(a) por uma corrente quente (setas vermelhas) e outro(a) por uma corrente mais fria (setas azuis escuras).

b) Segue a corrente Norte Atlântica. Pensa novamente na experiência da garrafa (pergunta 1) e perspetiva novamente qual ou quais a(s) área(s) que ela pode atingir.

c) Como são impulsionadas as correntes marítimas superficiais?

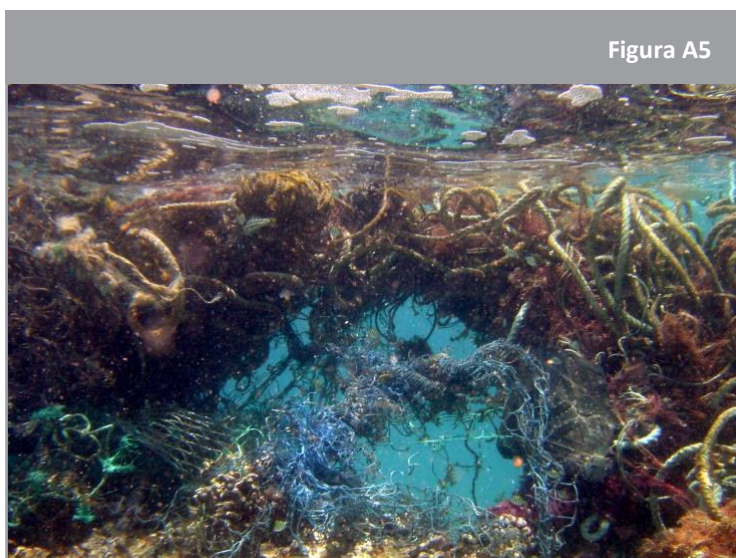
d) Identifica uma massa de ar e regista a(s) corrente(s) de superfície que origina.

e) Tenta responder à pergunta do slide 3: porque é que quer os ventos quer as correntes marítimas são desviadas para a direita no Hemisfério Norte?

Discussão

a) Tens estado a pensar sobre uma mensagem dentro de uma garrafa. No entanto as correntes marítimas também deslocam todo o lixo que atiramos ao mar, o que representa uma enorme quantidade! Devido às correntes, o plástico viaja grandes distâncias e, quantidades imensas podem acumular-se em determinados locais. Escolhe a costa marítima mais próxima da tua área. Onde prevês que se vá acumular o plástico que aí for lançado?

b) Já alguma vez ouviste falar do grande depósito de lixo do Pacífico? É uma imensa ilha flutuante de plástico que se encontra entre a Califórnia e o Havai. Pesquisa “online” para encontrares mais informação sobre esta “ilha” e debate possíveis ações que possam diminuir este problema.



↑ Destroços marinhos encontrados nas águas das ilhas havaianas a noroeste. Monumento Nacional Marinho

Sabias que?

A Agência Espacial Europeia (ESA) está a investigar tecnologia que permitirá aos satélites detetar a concentração, movimento e origem dos destroços de plástico no oceano. O plástico, no oceano, pode ser detetado, pelos satélites, através do modo como refletem diferentes comprimentos de onda da luz solar, do mesmo modo que os satélites podem distinguir concentrações de fotoplâncton, sedimentos em suspensão e poluição aquática.

As medições feitas por satélites têm a grande vantagem de fornecer uma cobertura global, o que dá uma percepção importante aos cientistas, permitindo-lhes compreender e monitorizar o problema.

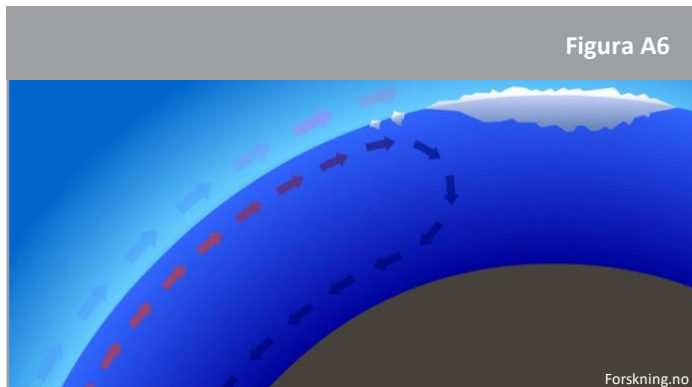


→ Atividade2: Como se afunda a água?

No oceano existem dois tipos de correntes marítimas: As correntes superficiais e as correntes profundas. Nesta atividade vais explorar a razão pela qual estas massas de água afundam para formar as correntes profundas.

Materiais

- 2 Goblets de 250 mL
- 1 Colher de chá
- Gelo colorido
- Sal
- Água



↑ Sea currents multimedia module, water flow.

Exercício

1. Descreve como achas que são criadas as correntes profundas, respondendo à seguinte pergunta:

Como é que a água do oceano afunda para formar correntes marítimas profundas?

2. Vais agora criar movimentos na água para investigar como são feitas as correntes marítimas de profundidade. Enche dois goblets com aproximadamente 200 mL de água da torneira.
3. Mistura 3 colheres de chá de sal num dos goblets (goblet 1) e deixa repousar até a água ficar transparente. Enquanto esperas responde à seguinte pergunta:

Previsão: O que vai acontecer quando puseres os cubos de gelo nos goblets e eles começarem a fundir?

4. Deita, cuidadosamente, um cubo de gelo em cada um dos goblets.
5. À medida que o gelo funda, observa e regista o comportamento dos fluídos. Não agites os goblets.

Discussão

1. Descreve as diferenças, do que ocorreu, nos dois goblets.

2. Os resultados correspondem às tuas previsões? Explica.

3. O que podes concluir quanto à densidade da água dos dois goblets comparativamente com a da água fria libertada aquando da fusão dos cubos de gelo?

4. Baseando-te nos resultados experimentais, quais os fatores que pensas estarem na origem da formação das correntes profundas?

5. Compara as tuas observações e conclusões com o que é mostrado no módulo multimédia, (slides 5 e 6). São idênticas ?

Saber mais – A corrente do Golfo

Revê todos os slides do módulo multimédia sobre correntes marítimas. Debate, em pequenos grupos, as seguintes questões:

1. O que pode acontecer à corrente do Golfo se o gelo continuar a fundir? Porquê?

2. Isto tem impacto no clima?

3. Como é que isto pode afetar a economia de uma região? Por exemplo, a costa Norte da Noruega é muito rica em pesca, o que representa o principal rendimento de muitas famílias.

4. Como podemos monitorizar o bem estar da corrente do Golfo?

Sabias que?

A Agência Espacial Europeia está a desenvolver um conjunto de inovadoras missões de satélite – Sentinels – para compreender e monitorizar o nosso planeta. Sentinel-6/Jason-CS irá mapear 95% da zona gelada do oceano, todos os 10 dias, fornecendo informação da variação do nível do mar, velocidades do vento, e altura das ondas para efeito de proteção marítima. Os instrumentos transportados no Sentinel-6 também medirão a topografia da superfície oceânica – os montes e vales do oceano – para nos ajudar a mapear as correntes marítimas.

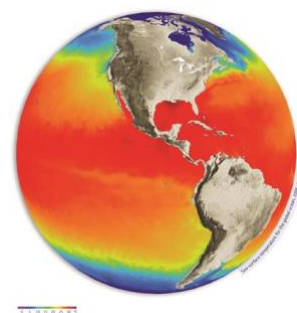


→ Atividade 3: Sentindo o calor

Nesta atividade vais usar imagens de satélite para analisar a temperatura da superfície do mar, que é uma medição fundamental para os cientistas do clima. Trata-se de um parâmetro muito importante para compreender a saúde do nosso planeta. Ele também dá indicações sobre as correntes marítimas. As medições da temperatura da superfície da água são feitas por diferentes sistemas de satélites. Estes diferentes tipos de imagens de temperaturas de superfície são chamadas TSM – temperatura de superfície do mar.

Sabias que?

Para medir a TSM, os satélites registam diferentes tipos de luz que não é visível aos nossos olhos. Um destes tipos especiais de luz (ou radiação) é chamado infravermelho. É igual à radiação registada pelas câmeras de visão noturna. O sensor de infravermelhos do satélite Sentinel-3 fornece mapas globais exatos da temperatura da superfície do mar. Esta informação é usada para monitorizar o oceano e as mudanças climáticas, bem como a previsão do tempo.



Materiais

- PC e acesso à internet

Exercício

1. Antes de começares a analisar as medições da TSM tiradas por satélites, debate, em pequenos grupos, as seguintes questões:
 - a) Quais são os principais mecanismos responsáveis pela distribuição da temperatura no mar? Indica a(s) resposta(s) que consideras correta(s)
 - Aquecimento proveniente do Sol
 - Poluição
 - As nuvens
 - O nível de CO₂

b) Onde esperas encontrar água quente? Vê a figura 7 e identifica as praias com água mais quente (ordena-as da mais quente para a mais fria)

1- Belém (Brasil), 2- Bleik (Noruega), 3- Florida (EUA), 4- Tenerife (Espanha), 5- Lisboa (Portugal).



↑Localização das praias para a tarefa 1.

2. Analisa agora as últimas medições da TSM tiradas por satélites e compara-as com as tuas previsões. .

a) Abre o link seguinte da Universidade da Ciência Espacial e Centro de Engenharia da universidade do Wisconsin- Madison:

www.ssec.wisc.edu/data/sst

Clica no “Última imagem de temperatura da superfície do mar” para a aumentares e guardares (save).

b) Analisa a imagem da superfície do mar da qual fizeste um download. Olhando para o planeta, descreve a distribuição geral das temperaturas. Onde há mais e menos calor?

A escala mostra a temperatura em Fahrenheit (°F). Para converteres para Celsius (°C), lembra-te que $T(^{\circ}\text{C}) = (T(^{\circ}\text{F}) - 32) \times 5/9$.

c) Compara a tua resposta à pergunta 2b) com a resposta à pergunta 1b). As tuas previsões confirmaram-se com a observação que fizeste da imagem de TSM? Explica.

d) Algumas áreas desviam-se da distribuição geral das temperaturas do mar. Localiza duas delas no mapa e descreve em que diferem.

3. Vais agora analisar e comparar imagens de TSM de diferentes estações.

a) Abre o seguinte link : www.ssec.wisc.edu/data/sst/archive. As imagens TSM que visualizas estão classificadas por data. Faz o download de uma imagem de TSM para cada estação.

b) Observa e compara as imagens. Identifica duas zonas em que detectes mudanças na temperatura da superfície do mar e duas em que ao longo das diferentes estações a temperatura seja constante.

4. As diferenças da temperatura da superfície do mar, com as estações, correspondem às tuas previsões? Explica porquê e compara a tua resposta com a previsão feita na questão 1a).

→ Links

Recursos da ESA

Recursos da ESA para a sala de aula:
esa.int/Education/Classroom_resources

Projetos Espaciais da ESA

Missões de observação da Terra da ESA
esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Sentinel-3
esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

Sentinel-6
esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-6

ESA's CCI
<http://cci.esa.int>

Informação suplementar

Modelo interativo de correntes oceânicas desenvolvido por Forskning.no e traduzido para inglês por ESERO Nórdica

http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/sea_currents_english.zip
Ciência Espacial e Centro de Engenharia da Universidade de Wisconsin – Dados da TSM
www.ssec.wisc.edu/data/sst

Animação mostrando alterações na temperatura global da superfície do mar entre 1991 e 2010, por ESA's CCI
esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/05/Global_sea-surface_temperature_1991_2010

Video Sentinel- 3 para o oceano
esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/02/Sentinel-3_for_oceans

Vídeos e animações relacionados com a investigação do oceano dentro da ESA
esa.int/Our_Activities/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Oceans/ESA_and_Oceans_videos
Educação para a Ciência através da observação terrestre para o Ensino Secundário projeto (SEOS)
lms.seos-project.eu/learning_modules/oceancurrents/oceancurrents-c00-p01.html