## O CLIMA E OS OCEANOS

### Objetivos Gerais

• Definir e rever conceitos: ambiente, poluição ambiental, alterações climáticas, efeito de estufa e aquecimento global;
• Conhecer as fontes e consequências da poluição atmosférica e sua relação com fatores climáticos;
• Compreender os efeitos das alterações dos Oceanos, provocadas pela poluição atmosférica, na Biodiversidade marinha;
• Incutir uma atitude crítica sobre a informação existente relativa ao tema e fomentar novos hábitos assentes na resiliência e capacidade de mitigação dos efeitos das alterações climáticas.

### Competências Adquiridas

Com esta atividade os alunos serão capazes de identificar e compreender:

• A influência do oceano na regulação do clima;
• Os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas;
• Que o aumento dos gases com efeito de estufa com origem na atividade humana é uma das principais causas das alterações climáticas;
• A necessidade de adotar comportamentos que visem a adaptação e mitigação face às alterações climáticas;
• A vulnerabilidade de Portugal aos impactes das alterações climáticas provocadas pelo aumento de temperatura devido à sua posição geográfica, entre outras;
• A importância dos oceanos para a sustentabilidade do planeta.

### Conceitos-Chave

Oceanos como Reguladores do Clima // Gases com Efeito de Estufa (GEE'S)
Mitigação e Adaptação // Relação Oceano – Atmosfera // Ciclo da Água e Ciclo de Carbono
Acidificação dos Oceanos

### Enquadramento

#### OCEANO E O CLIMA

A maior parte da radiação solar é absorvida pelo oceano, principalmente nas águas tropicais onde este atua como um painel solar de retenção de calor. Além de armazenar a radiação solar, o oceano também ajuda a distribuir o calor pelo mundo.

Quando as moléculas de água são aquecidas, evaporam para a atmosfera. Ao evaporar esta água do oceano vai aumentar a temperatura e a humidade do ar circundante, originando chuva e tempestades que são transportadas pelos ventos alísios. De facto, quase toda a chuva que cai na terra começa no oceano.

Fora das áreas equatoriais da Terra, os padrões climáticos são impulsionados principalmente pelas correntes oceânicas. As correntes são movimentos da água do oceano num fluxo contínuo, criado maioritariamente pelos ventos de superfície, mas também pelos gradientes de temperatura e salinidade, rotação da Terra e marés.

As **correntes oceânicas** transportam água quente e precipitação do equador em direção às regiões polares e água fria das regiões polares de volta aos trópicos. Assim, **as correntes oceânicas regulam o clima global**, ajudando a neutralizar a distribuição desigual da radiação solar que atinge a superfície da Terra.

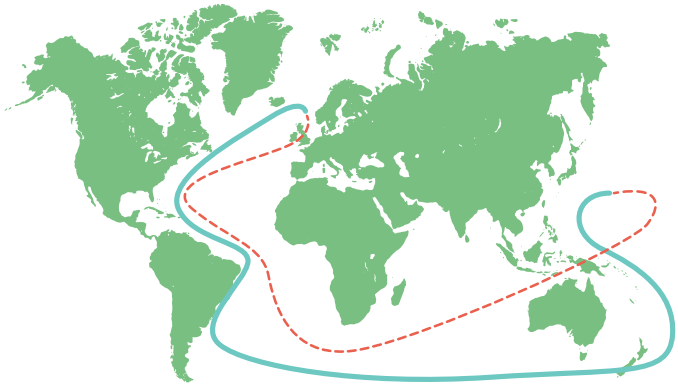
Sem correntes no oceano, as temperaturas regionais seriam mais extremas – extremamente quentes no equador e frígidas nas regiões polares o que faria que com que existissem menos territórios habitáveis no planeta Terra.

## CORRENTES OCEÂNICAS

As correntes oceânicas podem ser classificadas como **correntes superficiais** e **correntes profundas**. As correntes oceânicas superficiais são impulsionadas por sistemas eólicos globais alimentados pelo sol. Estas correntes transferem o calor dos trópicos para as regiões polares, influenciando o clima local e global.

A corrente quente do Golfo, por exemplo, carrega cerca de 150 vezes mais água do que o rio Amazonas. Move-se ao longo da costa leste dos Estados Unidos da América através do Oceano Atlântico em direção à Europa. O calor da corrente do Golfo mantém grande parte do norte da Europa significativamente mais quente do que outros lugares do Hemisfério Norte. Por exemplo, a costa da Noruega, país banhado pela corrente quente do Golfo, tem uma temperatura anual média de 12ºC, um valor bastante acima de outros países e locais à mesma latitude.

As correntes oceânicas profundas resultam das diferenças na densidade da água, devido à variabilidade da temperatura da água (termo) e da salinidade (hale) em regiões distintas do oceano, um processo conhecido como circulação termo-halina. Quando a água do oceano congela, formando gelo marinho, o sal é deixado para trás, tornando a água do mar circundante mais salgada e densa. A água densa, fria e salgada afunda. A circulação temo-halina impulsiona um sistema de correntes global que constituem uma parte crítica do sistema climático da Terra, bem como os ciclos de nutrientes e de dióxido de carbono do oceano.



## ACIDIFICAÇÃO DO OCEANO

O aumento da concentração de gases com efeito estufa (GEE), como o dióxido de carbono, metano e vapor de água, tem conduzido ao contínuo aquecimento da atmosfera que resulta em diferentes impactes nos oceanos. O oceano absorve 26% do dióxido de carbono produzido pelas atividades humanas. Desde a Revolução Industrial a acidez do oceano aumentou 30%. Os iões de hidrogénio reagem com o carbonato de cálcio, presente nos corais, nas conchas dos bivalves e nos esqueletos de muitos animais fragilizando-os. A acidificação dos oceanos, devido à maior "absorção" de dióxido de carbono pelos oceanos, o aquecimento superficial, as alterações no regime de correntes e a subida do nível médio do mar são alguns exemplos das consequências do aumento da concentração de GEE.

## ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO

Atualmente, a comunidade científica impõe medidas drásticas para diminuir as emissões de GEE como forma de travar a escalada das Alterações Climáticas e, por outro lado, divulga medidas de mitigação e adaptação às Alterações Climáticas. Segundo o IPCC (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas) a **adaptação** é o ajustamento nos sistemas naturais ou humanos como resposta a estímulos climáticos verificados ou esperados, que moderam danos ou exploram oportunidades benéficas. A **mitigação** refere-se aos esforços para reduzir ou impedir a emissão de GEE's, podendo significar o uso de novas tecnologias e energias renováveis, a transição para equipamentos mais eficientes em termos energéticos, a alteração das fontes de geração de energia ou o inventivo à mudança do comportamento do consumidor. Cabe a cada cidadão a mudança de atitudes tais como evitar o uso do transporte próprio para distâncias curtas, procurar soluções de eficiência energética nos seus lares ou a redução do consumo de produtos de origem animal.

## PROPOSTA DE ATIVIDADES

**Degelo nos pólos**
> Protocolo experimental e reflexão crítica dos resultados

MATERIAL
2 copos – Ártico e Antártico; água; plasticina/rocha; marcadores; cubos de gelo.

PROCEDIMENTO
1 - Encher os dois copos com água – Ártico e Antártico – no copo que representa o Antártico colocar um pedaço de plasticina, ou uma rocha ou algo que represente este continente; marcar o nível de água com uma caneta – nível 1;
2 - Colocar um cubo de gelo nos dois copos – Atenção – no Ártico o cubo deve ficar em cima do "Continente"; voltar a marcar o nível da água – nível 2;
3 - Aguardar até ao gelo derreter totalmente; verificar o nível da água em cada copo – nível 3.

Com este protocolo os alunos deverão conseguir compreender o que é o degelo e distinguir as consequências do degelo do Ártico e do Antártico. Discussão dos resultados com associação às consequências das Alterações Climáticas e à relação entre o Oceano e o Clima.

**Acidificação do Oceano**
> Protocolo experimental e reflexão crítica dos resultados

MATERIAL
Ovo cru e vinagre.

PROCEDIMENTO
Colocar um ovo cru num recipiente, cobrir com vinagre (usando uma garrafa nova) e tapar.

Desafiar os alunos a observar o que ocorre, não só ao nível do que acontece com a casa do ovo como na identificação do gás que é libertado. O mesmo pode ser feito com conchas apanhadas na praia. A partir desta observação, criar mensagens de sensibilização para a importância da mudança de comportamentos e a diminuição das emissões de Gases com Efeito de Estufa.

**Dia-a-dia pelo Clima**
> Campanha de informação e sensibilização
Pesquisar informação sobre Alterações Climáticas e suas consequências nos Oceanos e na Biodiversidade. Construir folhetos informativos para divulgar nas plataformas digitais da escola para sensibilização da comunidade educativa.

## + INFORMAÇÃO

**Documentário, Before the flood, trailer**
https://www.youtube.com/watch?v=D9xFFyUOpXo

**Documentário, Ice on fire, trailer**
https://www.youtube.com/watch?v=Elf0RFBhr8I

**Alterações climáticas**
https://www.youtube.com/watch?v=VTfgNFz1DBM