



## Marés de Plástico

**Nível de ensino:** 5.º, 6.º, 8.º

**Articulação Curricular:** **5.º ano Ciências Naturais** no domínio “A Água, o Ar, as Rochas e o Solo – Materiais Terrestres”, nos subdomínios “A Importância das Rochas e do Solo na Manutenção da Vida” e “A Importância da Água para os Seres Vivos”, e no domínio “Diversidade de Seres Vivos e suas Interações com o Meio”, no subdomínio “Diversidade nos Animais”. **6.º ano Ciências Naturais** no domínio “Agressões do Meio e Integridade do Organismo”, subdomínio “Higiene e Problemas Sociais”. **8.º ano Ciências Naturais** no domínio “Sustentabilidade na Terra”, subdomínios “Ecossistemas” e “Gestão Sustentável dos Recursos”.

**Disciplinas de Apoio:** Matemática, Português e Formação Cívica.

**Conhecer o Oceano:** Princípio 6 — O Oceano e a Humanidade estão fortemente interligados (conceitos E e G).

**Duração:** Atividade 1: 90 minutos

Atividade 2: 90 minutos

Atividade 3: 90 minutos

De embalagens a cosméticos, de produtos de higiene a produtos alimentares, grande parte dos bens que adquirimos no nosso dia-a-dia têm ou usam plásticos.

A maioria destes plásticos é descartável, tendo como destino as lixeiras, os rios e por fim o Oceano. No Oceano, por seu lado, existe um sistema de correntes oceânicas, os grandes Giros, que provocam a acumulação de lixo (na sua maioria plástico) em grandes ilhas. Aí, a luz solar e a força das ondas vão quebrar os plásticos em partículas progressivamente mais pequenas, que nunca chegam a desaparecer totalmente. Estas partículas de plástico adsorvem contaminantes e toxinas que existem nos mares, funcionando como autênticas esponjas.

Os habitantes do Oceano ingerem esses plásticos sem se aperceberem, o que lhes provoca doenças, asfixia e até mesmo a morte.



## Objetivos:

- Refletir sobre as principais ameaças causadas pelo plástico no meio marinho.
- Conhecer os perigos dos microplásticos.
- Envolver a comunidade escolar em iniciativas que promovam a conservação do meio marinho.
- Identificar as principais fontes de plástico.
- Conhecer os diferentes tipos de plástico.

## Motivação:

- Ler artigos de jornais e internet sobre poluição de plásticos no Oceano (ver 'Outros Recursos').
- Exibição de filmes sobre poluição de plásticos no Oceano (ver exemplos em 'Outros Recursos').
- Ação de formação sobre os perigos do plástico com a equipa Kit do Mar ou a Associação Portuguesa de Lixo Marinho (ver lista de contactos).
- Visita a uma praia durante o Inverno.
- Exibição de imagens ou vídeos de praias e mares poluídos ou de seres marinhos a ingerir plástico.

## Atividade 1 — Identificação e Quantificação de Microplásticos em Produtos de Higiene

### Materiais :

- Produtos de higiene
- Copo transparente
- Colher
- Filtro de café/papel de cozinha
- Folha de acetato
- Caneta de acetato
- Recipiente de resíduos
- Pinça
- Lupa





1. Pedir aos alunos para perguntarem em casa quais os produtos de higiene mais usados e de quanto em quanto tempo os costumam usar.
2. Pedir aos alunos para trazerem produtos de higiene de casa (pastas dos dentes, gel de banho, exfoliantes ou outros).
3. Verificar no rótulos se existem microplásticos (ver [Tabela 1](#) em 'Outros Recursos').
4. Testar os produtos adicionando 5 ml do produto de higiene num copo transparente.
5. Encher um copo transparente com água até  $\frac{3}{4}$  e juntar uma colher de detergente líquido.
6. Agitar a mistura com uma colher durante aproximadamente 1 minuto de modo a obter uma mistura homogénea.
7. Colocar um filtro de café/papel de cozinha num funil e filtrar a mistura.
8. Desenhar um quadrado com 5 cm de lado numa folha de acetato, dividir o quadrado em quadrículas com 1 cm de lado.
9. Recolher os microplásticos retidos no filtro/papel de cozinha com auxílio de uma pinça e com cuidado colocá-los na folha de acetato com as quadrículas.
10. Contar os microplásticos observados com auxílio de uma lupa. No caso de ser um número muito elevado, contar apenas os de uma quadrícula e fazer a estimativa para a amostra total.

### Reflexão:

- Calcular a quantidade de microplásticos que estão contidos na embalagem.
- Calcular a concentração de microplásticos na embalagem.
- Verificar se a informação de que o produto contém plásticos vem no rótulo da embalagem?
- Estimar a quantidade de microplásticos que o agregado familiar envia para o esgoto e consequentemente para o Oceano durante um ano.
- Pensar em campanhas de sensibilização para reduzir o número de microplásticos que chegam todos os anos ao Oceano.
- Testar, num estabelecimento comercial, a aplicação "Beat the Microbead" (ver 'Outros Recursos') e verificar quais os produtos que contêm microplásticos.



## Atividade 2 — Identificação e Caracterização de Plásticos Presentes na Areia da Praia

### Materiais :

- Areia de praia
- Copo de 50 ml
- Vareta
- Pinça
- Crivo com malha de 5 mm
- 2 caixa de *petri*
- Lupa de mão ou binocular



1. Recolher uma amostra de areia de praia.
2. Colocar uma parte da amostra de areia de praia num copo de 50 ml.
3. Colocar água até  $\frac{3}{4}$  do copo.
4. Agitar com auxílio de uma vareta durante cerca de 30 segundos.
5. Verificar a presença de lixo/plástico à superfície.
6. Colocar outra parte da amostra de areia num crivo com cerca de 5 mm de malha.
7. Quantificar as amostras que ficaram no crivo.
8. Colocar a areia crivada numa caixa de *petri* e observar à lupa.
9. Verificar se existe presença de resíduos de plástico nas amostras crivadas.

### Reflexão:

- Qual será a fonte do lixo que foi observado?
- Quais os tipos de lixo identificados na amostra?
- Dos lixos identificados qual o predominante?
- Verificar se os lixos identificados são prejudiciais para os habitantes do meio marinho?
- Que medidas podemos adotar facilmente para reduzir esse lixo?

### Atividade 3—Identificação de Polímeros de Plástico (David A. Katz, 1998)

#### Materiais :

- Amostras de plásticos conhecidos em frascos rotulados de 1 a 6.
- Amostras de plásticos desconhecidos
- Frascos para amostras rotulados de 7 a 12
- Solução de álcool isopropílico ( $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ) 45,5% (Diluir 65 mL de álcool etílico a 70% em 100mL de água)
- Óleo
- Fio de Cobre
- Acetona
- Tubos de ensaio
- Varetas
- Lamparinas
- Proveta de 50ml
- Copo de 50 ml
- Copo de 250 ml
- Pinças de madeira
- Suporte universal





## Preparação

1. Antes de começar a experiência, pedir aos alunos para realizar um inquérito em casa onde consigam saber quais os tipos de embalagens mais usadas, verificar se fazem reciclagem, e quais os tipos de resíduos produzidos.
2. Compilar os dados da turma inteira.
3. Comparar os resultados obtidos com os principais tipos de plásticos encontrados.

## Amostras controlo

Obter um conjunto de frascos com os seis tipos de plásticos referidos na [tabela de plásticos](#) (ver 'Outros Recursos'). Cada tipo de plástico deve ter uma cor diferente para facilitar a sua identificação visual. A cor não é, no entanto, específica de um tipo de plástico visto que depende do corante adicionado durante o seu fabrico.

## Amostras experimentais

Realizar uma campanha de limpeza de praia ou de rio e obter amostras com resíduos de plásticos desconhecidos que irão servir como amostra experimental.

## Teste de água

1. Preparar dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml de água em cada um deles. Um dos tubos será o controlo, o outro o experimental.
2. Colocar dois pedaços de plástico do frasco n.º 1 no tubo controlo.
3. Agitar com uma vareta de modo a remover possíveis bolhas de água nos pedaços de plástico.
4. Verificar se os pedaços de plástico afundaram ou flutuaram e registar o resultado.
5. Retirar os pedaços de plástico, secá-los e armazená-los para os usar depois.
6. Repetir este procedimento para cada uma das amostras controlo.
7. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais.
8. As amostras que afundaram serão usadas para o teste do fio de cobre.
9. As amostras que flutuaram serão usadas para o teste do álcool.



## Teste do álcool

Neste teste apenas serão usadas as amostras que flutuaram no teste de água.

1. Preparar dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml de álcool em cada um deles. Um dos tubos será o controlo o outro o experimental.
2. Colocar dois pedaços de plástico da amostra controlo que flutuou no teste de água no tubo controlo com álcool.
3. Agitar com uma vareta de modo a remover possíveis bolhas de água dos pedaços de plástico.
4. Verificar se os pedaços de plástico afundaram ou flutuaram e registar o resultado.
5. Retirar os pedaços de plástico, secá-los e armazená-los para os usar depois.
6. Repetir este procedimento para cada uma das amostras controlo que flutuou no teste anterior.
7. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais que flutuaram no teste anterior.
8. As amostras que afundaram serão **HDPE**.
9. As amostras que flutuaram serão usadas para o teste do óleo.

## Teste do óleo

Neste teste apenas serão usadas as amostras que flutuaram no teste do álcool.

1. Preparar dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml de óleo em cada um deles. Um dos tubos será o controlo e o outro o experimental.
2. Colocar dois pedaços de plástico da amostra controlo que flutuou no teste de álcool no tubo controlo com álcool.
3. Agitar com uma vareta de modo a remover possíveis bolhas de água dos pedaços de plástico.
4. Verificar se os pedaços de plástico afundaram ou flutuaram e registar o resultado.
5. Retirar os pedaços de plástico, secá-los e armazená-los para os usar depois.



6. Repetir este procedimento para cada uma das amostras controlo que flutuou no teste anterior.
7. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais que flutuaram no teste anterior.
8. As amostras que afundaram serão **LDPE**.
9. As amostras que flutuaram serão **PE**.

### Teste do fio de cobre

**Neste teste são usadas as amostras de plástico que afundaram no teste da água.**

1. Usar um fio de cobre com aproximadamente 5 cm de comprimento.
2. Agarrar o fio de cobre por uma das extremidades com uma pinça de madeira.
3. Colocar a amostra de plástico a ser testada junto da lamparina.
4. Aquecer a extremidade livre do fio de cobre até esta ficar vermelha.
5. Tocar na amostra de plástico com a extremidade quente do fio de cobre. Uma parte do plástico irá derreter e ficar colada ao fio de cobre.
6. Colocar a extremidade com o plástico novamente na chama.
7. Se a chama ficar verde então a amostra conterá **PVC**.
8. Se a chama ficar alaranjada, usar o que restar da amostra para o teste da acetona.
9. Repetir este teste para todas as amostras controlo que afundaram no teste de água.
10. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais que afundaram no teste de água.

### Teste de acetona

**Usar as amostras de plástico que não formaram chama verde no teste do fio de cobre.**

1. Colocar 10 ml de acetona numa proveta de 50 ml. Realizar este teste num local arejado, se possível numa *hote*.
2. Colocar com a pinça uma amostra de plástico na acetona durante 1 minuto.





3. Remover a amostra e pressionar firmemente entre os dedos. A reação é positiva se a amostra ficar mole e pegajosa.
4. Raspar a amostra com a unha para verificar se as bordas do plástico amoleceram. Se a reação for positiva a amostra conterà **PV**.
5. Repetir este teste para todas as amostras controlo **que não formaram chama verde no teste do fio de cobre**.
6. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais **que não formaram chama verde no teste do fio de cobre**.

## Teste de calor

Usar as amostras de plástico que não reagiram no teste da acetona.

1. Colocar aproximadamente 100 ml de água num copo de 250 ml e colocar a aquecer.
2. Colocar com o auxílio de uma pinça um pedaço de plástico na água a ferver durante 30 segundos.
3. Retirar a amostra e pressioná-la entre os dedos.
4. Se a amostra amoleceu então o teste é positivo e a amostra será **PETE**.
5. Repetir este teste para todas as amostras que não reagiram no teste da acetona.
6. Realizar o mesmo teste para as amostras experimentais que **não** reagiram no teste da acetona.

### Reflexão:

- Preencher o [relatório de amostragem](#) (ver 'Outros Recursos').
- Verificar as possíveis origens dos resíduos de plástico recolhidas com auxílio da [Tabela 1](#) (ver 'Outros Recursos').
- Enumerar possíveis ações que se podem realizar para reduzir este tipo de poluição.
- Refletir sobre os possíveis perigos para a vida marinha deste tipo de poluição.



## Outros Recursos:

### Sites e artigos sobre lixo marinho:

<http://www.aplixomarinho.org/#!lixomarinho/c21kz>

Microplásticos - O “Presente” Envenenado: [http://run.unl.pt/bitstream/10362/3609/1/Frias\\_2010.pdf](http://run.unl.pt/bitstream/10362/3609/1/Frias_2010.pdf)

Projeto Chef Fish: [http://issuu.com/decojovem/docs/projeto\\_chef\\_fish/7?e=0/30743107](http://issuu.com/decojovem/docs/projeto_chef_fish/7?e=0/30743107)

Guia Marlisco para reduzir o lixo marinho: [http://www.marlisco.eu/tl\\_files/marlisco/mixed-images/educational\\_pack/PT\\_Educational%20Pack.pdf](http://www.marlisco.eu/tl_files/marlisco/mixed-images/educational_pack/PT_Educational%20Pack.pdf)

### Vídeos sobre Lixo Marinho:

<https://youtu.be/017bBeXhYz4>

[https://youtu.be/uAilGd\\_JqZc](https://youtu.be/uAilGd_JqZc)

<https://youtu.be/KpVpJsDjWj8>

### Aplicação “Beat the Microbead”

<http://www.beatthemicrobead.org/pt/>

### Tabela com os diferentes tipos de plástico

[http://www.emepc.pt/images/kit\\_do\\_mar/fichas/TabelaPlsticos.pdf](http://www.emepc.pt/images/kit_do_mar/fichas/TabelaPlsticos.pdf)

### Relatório de amostragem

[http://www.emepc.pt/images/kit\\_do\\_mar/fichas/RelatorioPlsticos.pdf](http://www.emepc.pt/images/kit_do_mar/fichas/RelatorioPlsticos.pdf)