

Protocolo experimental

O que esconde a nossa máquina de lavar roupa?

Enquadramento Teórico

As múltiplas atividades humanas levadas a cabo diariamente na zona costeira afetam direta e indiretamente o ecossistema marinho. De acordo com as Nações Unidas, cerca de 80% de todo o lixo que encontramos no mar tem origem em terra e os resíduos de plástico constituem a fração mais representativa (entre 60 a 95%). Devido a degradação fotoquímica e física (ação do sol e das ondas) os plásticos de grandes dimensões fraccionam-se em partículas menores que ao atingirem tamanho igual ou menor do que 5 milímetros são denominados microplásticos. Estes podem atingir tamanhos ínfimos, invisíveis à nossa vista, sendo ainda assim muito prejudiciais.

Além das 8 milhões de toneladas de plástico que são lançadas no oceano todos os anos, cada vez mais produtos de higiene pessoal possuem na sua composição microplásticos (um creme de limpeza facial pode ter cerca de 330 mil microplásticos no seu interior) e muitas peças de vestuário apresentam fibras de poliéster na sua composição. Calcula-se que cerca de 1.900 microfibras plásticas são libertadas de uma única peça de roupa sintética em cada lavagem na máquina. Devido ao tamanho diminuto, as microfibras não são retidas no filtro da máquina sendo muitas vezes o ambiente, e o oceano em particular, o seu destino final.

Estima-se que existem cerca de 4 mil milhões de microfibras de plástico por cada km² de fundos oceânicos.

Objetivos

Esta atividade tem por objetivo dar a conhecer o problema dos microplásticos, nomeadamente as fibras de poliéster, e as consequências que trazem para o meio marinho. Pretende-se com esta atividade sensibilizar para a necessidade de redução da produção e consumo de plásticos bem como alertar sobre a necessidade de mudanças nas atividades do nosso dia-a-dia que afetam negativamente o ambiente marinho. Este protocolo enquadra-se na Área Curricular de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário. Insere-se no Princípio Essencial 6 “O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados” sobre a cultura científica do Oceano fomentada pelo projeto Conhecer o Oceano¹.

¹ <http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>

Material

- 1 Garrafa de 1,5L
- Balde grande
- Funil
- Peças de roupa/tecidos 100% poliéster
- Kitasato
- Copo de filtração
- Bomba de vácuo com mangueira
- 6 Filtros de cerca de 0,2 µm de porosidade
- Lupa
- Placas de Petri
- Pinça

Procedimento

1. Separar roupas 100% poliéster (confirmar na etiqueta de cada peça de roupa). Dar preferência a roupas com cores vibrantes para assim facilitar a observação das microfibras à lupa;
2. Lavar as peças de roupa na máquina de lavar. Utilizar o programa de lavagem “económico”, para facilitar a filtração não utilizar nenhum tipo de detergente ou sabão.
3. Certificar que a mangueira de saída de água da máquina de lavar está em um local visível e seguro (por exemplo, dentro de um balde);
4. Para realizar este experimento será necessário recolher a água da primeira lavagem. Fique atento ao momento de saída de água da máquina de lavar e, com ajuda de um funil, ligar a mangueira da máquina de lavar à boca da garrafa de plástico (fazer este procedimento dentro de um balde). Após recolher 1,5L de água, a mangueira da máquina de lavar pode ser devolvida ao local de costume. A água que restou no balde pode ser reutilizada para limpeza da casa;
5. Não armazenar a água por muitos dias (tentar lavar a roupa no dia anterior à experiência);

6. Antes de iniciar a filtração, fechar a garrafa e agitá-la vigorosamente em 3 séries de cerca de 5 segundos (repetir o processo sempre que necessário, as microfibras podem ficar aderidas à parede da garrafa de plástico);
7. Preparar o sistema de filtração (bomba de vácuo + mangueira + kitasato) e colocar o respetivo filtro (para uma opção economicamente mais viável pode-se utilizar filtros de papel para café cortados em círculos que se adaptem ao copo de filtração do kitasato)
8. Ligar a bomba de vácuo e deitar aos poucos a água da garrafa. Trocar de filtro sempre que achar necessário.
9. No final de cada filtração, transferir com o auxílio de uma pinça o filtro para uma placa de Petri e observar à lupa;
10. Poder-se-á também separar as microfibras presentes no filtro em categorias (cores, tamanhos, textura) de modo a facilitar a sua contagem e registo.



Figura 1: Fibras de poliéster (plástico) observadas à lupa.

Caso se pretenda, o mesmo procedimento também poderá ser realizado com roupas 100% algodão (100% cotton) e, assim realizar comparações entre microfibras de tecidos naturais e tecidos sintéticos, como por exemplo: Qual a diferença entre uma fibra de poliéster e uma fibra de algodão?; Qual o tipo de roupa que liberta mais fibras por litro de água?; etc...

Material para teste (opcional)

- Agulha de dissecação com cabo de plástico
- Isqueiro
- Microscópio

Para distinguir uma microfibrila de algodão e uma microfibrila sintética (como por exemplo o poliéster) é possível realizar dois tipos de testes:

- O teste de “agulha quente” é facilmente executável, no entanto, é necessário a presença constante de um adulto/responsável. Basta aquecer a ponta da agulha com um isqueiro (ou outra fonte de calor) e encostar a agulha quente na fibra a qual se deseja analisar. Se a fibra enrolar-se rapidamente ou derreter na agulha, pode-se afirmar que não é uma fibra de algodão pois comportou-se como um plástico a ser queimado.

- Outro teste possível de ser realizado é a observação das fibras ao microscópio (Figura 2). Fibras de poliéster são tubos lisos, geralmente translúcidos em seu interior, com parede lisas e muito bem definidas. Já as fibras de algodão são achatadas, apresentam-se geralmente retorcidas, o seu interior pode conter pigmentação e as suas paredes apresentam muitas imperfeições e dobras.

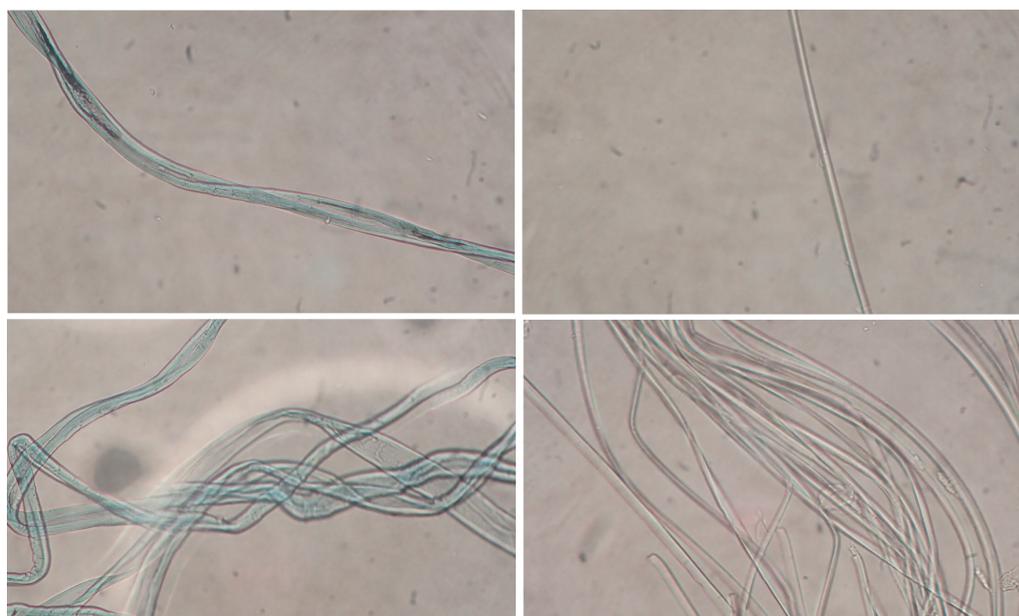


Figura 2: Fibra de algodão (esquerda) e fibra de poliéster (direita) observadas ao microscópio.

5. A amostra analisada encontra-se contaminada com microfibras? Se sim, indica quantas fibras foram encontradas em 1,5L de água.

6. Regista na Tabela 1 o número de Microfibras contabilizadas para cada uma das diferentes cores de fibras encontradas na amostra de água e pelos diferentes materiais constituintes de cada fibra (poliéster ou algodão). Elabora a legenda da Tabela 1.

Tabela 1:

	Nº de Microfibras	
	Poliéster	Algodão
Cor 1: _____		
Cor 2: _____		
Cor 3: _____		
Cor 4: _____		
Cor 5: _____		
Cor 6: _____		
Cor 7: _____		
Cor 8: _____		
Total (em %)		

7. Representa através de gráficos o número de Microfibras de poliéster contabilizadas para cada uma das diferentes cores de fibras encontradas na amostra de água (Figura 3) e a frequência relativa total (em %) de microfibras de poliéster e algodão encontradas (Figura 4). Legendas os eixos do X e do Y e as figuras que elaboraste.

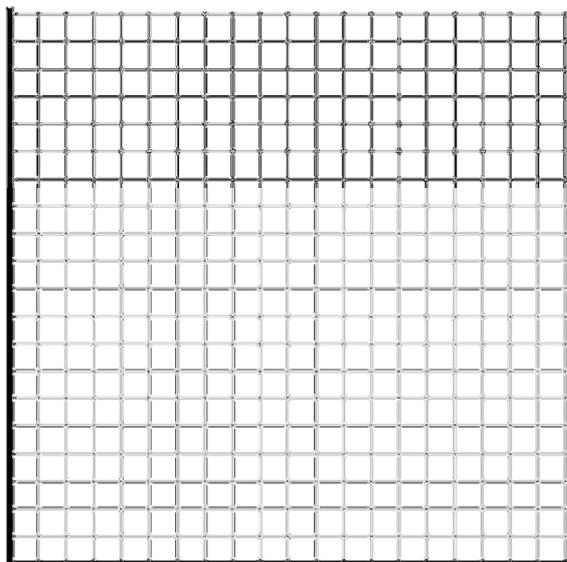


Figura 3.

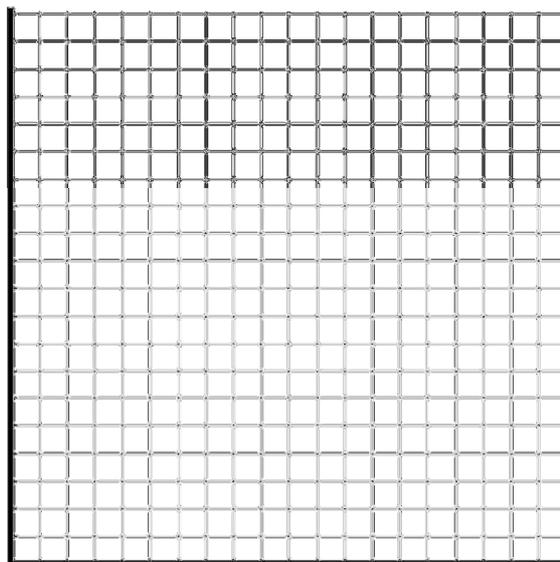


Figura 4.

8. Qual é a diferença entre fibras de poliéster e fibras de algodão?

9. Que tipo de roupa liberta mais fibras por litro de água?

10. Escolhe 5 colegas de turma e regista na Tabela 2 o material com o qual é fabricado a T-shirt de cada um (exemplo: poliéster, algodão, nylon...). Elabora a legenda da Tabela 2.

Tabela 2:

Colega de Turma	Material T-shirt
Colega 1	
Colega 2	
Colega 3	
Colega 4	
Colega 5	

11. Que conclusões podes tirar da Tabela 2 em relação ao uso do plástico no nosso vestuário?

12. Neste momento, estás a usar alguma roupa ou possuis algum material escolar que não contenha plástico na sua constituição? Se sim, indica qual.

13. Quais as medidas que deverão ser adotadas para evitar a contaminação das águas com fibras de poliéster?

14. O que podes fazer para diminuir o uso de plástico no teu dia-a-dia. Indica dois exemplos.